

Thesis

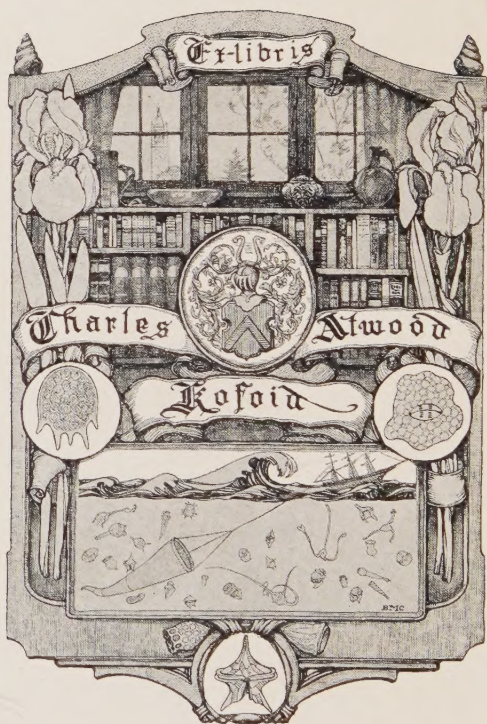
GEDEHIN
LEIDEN

1881

D. VAN HAREN NOMAN.

Academisch Proefschrift.





OVER DE ONTLEEDKUNDIGE
VERANDERINGEN NA IMMOBILISATIE
VAN GEWRICHTEN.

OVER DE ONTLEEDKUNDIGE
Veranderingen na immobilisatie van
gewrichten.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT,

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

DOCTOR IN DE GENEESKUNDE,

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE LEIDEN,

OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

DR. T. ZAAYER,

HOOGLEERAAR IN DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE,

VOOR DE FACULTEIT TE VERDEDIGEN

op Donderdag, den 16^{den} Juni 1881, des namiddags ten 3 ure,

DOOR

Dirk van Haren Noman,

GEBOREN TE BATAVIA.

LEIDEN,

S. C. VAN DOESBURGH.

1881.

Aan mijne Ouders.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aan het einde van mijnen studententijd is het mij een aangename plicht, hier mijnen innigen dank te betuigen aan U, Professoren in de Medische Faculteit, zoowel voor de bewijzen van welwillendheid, die ik gedurende mijn verblijf alhier mocht ondervinden, als voor de vele pogingen door U aangewend om mij practisch en theoretisch te vormen.

Voor al aan U, geachte Promotor, Hooggeleerde MAC GILLAVRY, breng ik mijnen welmeenenden dank. Steeds zal ik U erkentelijk blijven voor de menige wenken en veelvuldige hulp, die ik in het laatste gedeelte van mijne studiejaren, en niet het minst in den allerlaatsten tijd, van U heb mogen ontvangen.

Moge uwe hartelijke, zoozeer gewaardeerde vriendschap mij in mijn verder leven niet ontbreken.

In het laatste decenium werden voor het eerst door twee schrijvers, A. MENZEL ¹⁾ en C. REYHER ²⁾, experimenteele onderzoekingen gepubliceerd over de veranderingen, die door langdurige immobilisatie van gewrichten hierin ontstaan.

Hoewel reeds van af het begin der 18^{de} eeuw verschillende schrijvers hunne aandacht op deze zaak vestigden en men in de litteratuur vrij algemeen de opinie verbreid vindt, dat langdurige immobilisatie steeds tot ware ankylose aanleiding geeft, had nog niemand voor 1871 het experiment op dieren ter bestudeering der quaestie gebruikt.

Voor dien tijd waren 't slechts klinische waarnemingen, autopsiën aan het cadaver en, in de laatste jaren, de microscopische onderzoekingen van het materiaal uit de sectiezaal, die de basis vormden, waarop de vele opiniën en theoriën gebouwd werden, die over ons onderwerp zoo rijkelijk in de litteratuur verspreid zijn.

¹⁾ Dr. A. MENZEL, Ueber die Erkrankung der Gelenke bei dauernder Ruhe. Archiv für klin. Chir. Bd. XII, 1871.

²⁾ Dr. C. REYHER, Ueber die Veränderungen der Gelenke bei dauernder Ruhe. — Deutsche Zeitschr. für Chir. Bd. III, 1873.

Vóór L. J. PETIT vinden wij geene juiste waarnemingen of mededeelingen; de enkele schrijvers van medische en chirurgische werken, die ik hierover raadpleegde, lieten de zaak geheel onaangeroerd.

PETIT behandelt in zijn boek „*Traité des maladies des os*,“ dat in 1705 voor 't eerst verscheen (daarna echter nog twee edities beleefde) de ankylose, ten gevolge van langdurige rust. Zijne verklaring van haar ontstaan is echter een zeer eigenaardige; hij zegt, dat, indien de rust lang genoeg duurt, zich in de gewrichtsholte scherpe zouten uit de synovia kunnen ontwikkelen. Door deze scherpte verliest nu de synovia hare slijmachtigheid, worden de kraakbeenoppervlakten oneffen, ingevreten, de banden geprikkeld, kortom het geheele gewricht wordt ontstoken, het been wordt carieus enz., „il se forme une anchylose des plus formidables.“ Hij nam dus de ware ankylose als eindresultaat der immobilisatie aan, en wel langs den weg der ontsteking.

Sedert hem nu tot heden, ja zelfs tot de twee laatste schrijvers, die ik hierboven noemde, bleef deze quaestie een strijdvraag. Ondanks de vele onderzoekingen en waarnemingen, die in dien tusschentijd ondernomen werden, strijdt men nog heden over de beide vragen: „komt er ware of valsche ankylose na langdurige immobilisatie tot stand“ en „geschiedt dit langs den weg der ontsteking of langs dien der atrophie, degeneratie, enz.“ Wel is waar vindt men de groote meerderheid der schrijvers de opinie van PETIT toegedaan, niettegenstaande hunne verklaringen zeer uiteenloopen, maar de argumenten der tegenpartij, die de valsche ankylose als eindresultaat beschouwt en iedere ontsteking uitsluit, zijn van te veel gewicht, om op zijde geschoven te worden.

Zien wij, wat men bij de voornaamste schrijvers vindt.

BOYER ¹⁾ gelooft ook aan het ontstaan van ankylose na immobilisatie, en haalt onder anderen als voorbeeld hiervoor aan de verhalen van sommige reizigers, dat in Indië de Fakirs de meeste hunner gewrichten meer of minder geankyloseerd hebben, doordat zij hunne extremiteiten, bij wijze van godsdienstige kwelling of kastijding, soms jaren lang in denzelfden stand trachten te houden. De oorzaak der ankylose zoekt hij in het niet functioneeren van het gewricht, waardoor dit, evenals andere organen, na eenigen tijd de capaciteit daartoe verliest. De synovia vermindert, de beenuiteinden worden ruw, de ligamenten en pezen veranderen van lengte en ligging, en nemen vormen, beantwoordende aan de houding, waarin het gewricht vastgezet is, aan, waaruit zij dan later niet meer gebracht kunnen worden.

De spieren verzwakken, de bloedsomloop om het gewricht wordt traag en verlangsaamt de voeding, enz.

Het is duidelijk, dat BOYER door deze redeneering nog verre van bewees, dat er ontsteking en ware ankylose moet ontstaan. Dit zag hij blijkbaar ook zelf in, want aan het einde van zijne lange beschrijving van de gevolgen der immobilisatie laat hij volgen, dat het nu onder deze omstandigheden duidelijk is, dat, wanneer er ontsteking bij zulk een gewricht komt, er zich, evenals bij sereuse vliezen, licht adhaesies vormen, die aanleiding kunnen geven tot het ontstaan van ware ankylose.

Niettegenstaande hij dus wel de ware ankylose als gevolg der immobilisatie aanneemt, kan hij toch hierin alleen, wel

¹⁾ Le baron BOYER, *Traité des maladies chirurgicales etc.* 1745.

is waar wel de oorzaak voor valsche ankylose, maar niet voor de ware vinden.

BOERHAVE schijnt dezelfde meening hieromtrent gehad te hebben, namelijk dat slechts valsche ankylose als gevolg van langdurige gewrichtsrust kan opgevat worden. Men vindt in de voorrede van de Nederlandsche vertaling van het werk van DU VERNEY over beenziekten, die de vertaler M. HOUTTUYN ¹⁾ schreef, de definitie en verdeeling der ankylose zooals BOERHAVE die gegeven had.

BOERHAVE noemde de ankylose „eene onbeweegelijkheid „van het Gewrigt met eene harde Uitzetting gepaard.” Hij nam vier vormen aan, waaronder de derde: „eene Verstijving der Banden,” die hij iets verder voor een gevolg houdt van „een Gebrek der Beweeging van de Spieren, bij voorbeeld wanneer de Deelen lam zijn geworden of dat men „ze te lang in dezelfde Plaatsing gehouden hebbe.”

In het werk van DU VERNEY vinden wij nog eene omschrijving en verklaring van dit ontstaan dier verstijving der banden, die ik hier curiositatis causa letterlijk wil overnemen, als een klein voorbeeld van de eigenaardige wijze, waarop men zich toen den gang van zulk een proces dacht. „Men moet zig, derhalve niet verwonderen, dat, wanneer de „Elleboog, bij voorbeeld eenige Weeken krom is gehouden, „de vleezige Vezelen der Spieren, die denzelven buigen, en „derzelver Peezen stijf blijven, aangezien de Sappen, waar „mede zij worden besproeid, verdikkèn door de ruste en

¹⁾ G. J. DU VERNEY, Genees- en Heelkundige Verhandeling van alle de Gebreken der Beenderen. Uit het Fransch vertaald door M. HOUTTUYN, Amsterdam, 1756.

„onwerkzaamheid van het Deel, en terwijl het vloeibaarste
„gedeelte van deeze Sappen wegwaasemt, het geweeftel van
„de Vleezige en Peezige Vezelen meer en meer wordt opge-
„vuld met de grofste Klompjes.”

Weinig consequent hiermeê zegt hij verder: „Het is dan blijk-
„baar dat de stijfheid, welke de Spieren en Peezen gedurende
„deezen tijd overkomt niet moet aangemerkt worden als een
„enkele uitwerking van de Onwerkzaamheid of Verslapping
„van derzelver Vezelen maar veeleer als het gevolg van
„eene overstelping van Vogten, van eene Bedwongenheid
„van eene Opkrimping door Volheid (convulsio per repleti-
„onem) in overeenkomst met het Denkbeeld van Hippocrates.
„Daarenboven wordt door de onwerkzaamheid van het Deel
„het Slijmachtig Vogt, dat de Peezen, Banden en Knoppen
„der samengewrigte beenderen bevoigtigt, dik en hard, het
„welk de Stijfheid der Banden en Peezen moet vermeerde-
„ren, en beletten de beweeging van het Gewrigt.”

Iets verder, nadat hij den medici de raad gegeven heeft de
gewrichtten dus nooit 5 of 6 weken stil te laten liggen,
zonder ze nu en dan te bewegen, gaat hij voort: „Aange-
„zien dit soort van Gewrigtsverstijving door de enkele
„onbewoogenheid van het Deel veroorzaakt wordt, zo zal ik
„ze noemen: Gewrigtsverstijving door onwerk-
„zaamheid (Anchylosis per inertiam).”

Uit dit citaat blijkt, dat DE VERNEY na gewrichtsrust geen
ware ankylose verwacht. Over veranderingen in het kraak-
been en het been vindt men niets bij hem vermeld, evenmin
over ontsteking der gewrichtsdeelen.

Behalve deze levert de 18^{de} eeuw geen noemenswaardige
schrijvers meer op, die over ons onderwerp uitwijden, wel

treft men hier en daar in handboeken of dissertaties nu en dan eenige vermelding van het feit aan, dat ankylose na langdurige immobilisatie kan ontstaan, maar verklaringen enz. zijn of achterwege gelaten of uit bovenstaande werken geciteerd.

Zoo bespreekt onder anderen VAN DER WIJNPERSSE¹⁾ in zijn dissertatie de ankylose als gevolg der immobilisatie, veroorzaakt door spierkramp, paralyse of rigiditeit der banden. Hoe deze ontstaat en of hij hier ware of valsche ankylose meent, zoekt men te vergeefs.

De eerste, die na onderzoekingen aan cadavers van menschen, die aan paralyse leden, het proces uitvoerig beschreef was CLOQUET²⁾. Hij deelt als zijne opinie mede, dat bij gewrichtsimmobilisatie de synoviaalmembranen schrompelen en zich verkorten, terwijl de synovia vermindert, dat de tegenover elkander liggende oppervlakten van de synovialis vergroeien, en men eindelijk slechts bindweefsel vindt, dat de gewrichtsoppervlakten sterk met elkander verbindt. Het kraakbeen vindt hij dan ook steeds in dikte afgenomen, soms geheel verdwenen. Later zou dan het genoemde, tusschen de gewrichtsoppervlakten liggende, bindweefsel kunnen verbeenen, zelfs zoo, dat men geen spoor meer vinden kan van de plaats waar vroeger de scheiding was.

Hier vindt men dus aan het einde ware ankylose, die echter niet langs den weg der ontsteking tot stand gekomen is, maar door schrompeling, vergroeiing en verbeening.

¹⁾ J. TH. VAN DER WIJNPERSSE. Dissertatio de Ancyloseos pathologica et curatione. Lugd. Batav. 1783.

²⁾ Dictionaire de Medicine. Nouvelle edit. Tome III. Art. Ankylose par CLOQUET, 1821.

KUHNHOLTZ ¹⁾, MALGAIGNE ²⁾ en CRUVEILHIER ³⁾ erkennen den invloed der immobilisatie op de veranderingen der synovialis en synoviasecretie, meenen echter, dat het eene dwaling is te gelooven, dat gewrichtsrust alleen voldoende zou zijn om eene ware ankylose te vormen. Zij kan alleen eene moeilijkheid en ruwheid bij beweging in het leven roepen, die echter meer zou afhangen van de omringende weefsels dan van het gewricht zelf.

KUHNHOLTZ en CRUVEILHIER deelen beide een geval mede, waarin zij meenen steun te vinden voor deze opinie.

De mededeeling van KUHNHOLTZ betreft eene vrouw van 60 jaar, die eene congenitale gedeeltelijke beenige vereeniging had van het lichaam van den onderkaak met dat van den bovenkaak. Hier vond men bij de autopsie, dat de beide temporo-maxillaire gewrichten in eenen volkomen normalen toestand gebleven waren, niettegenstaande zij gedurende 60 jaren tot eene volkomene onbewegelijkheid gedoemd waren geweest. Zeer zeker een krachtig bewijs, dat immobilisatie alleen niet voldoende is voor de vorming van ankylose of veranderingen in het gewricht. KUHNHOLTZ deelt echter niet mede of er, niettegenstaande de bewegelijkheid geheel was opgeheven, nog kraakbeencontact tusschen de gewrichtsuitenden was blijven bestaan.

CRUVEILHIER deelt een dergelijk geval mee. Eene vrouw, die op $\pm$ 100jarigen leeftijd ter sectie kwam, had 83 jaar voor

¹⁾ KUHNHOLTZ, Mémoire sur la diathèse ossense en général et la théorie de l'ankylose vraie des auteurs en particulier, Montpellier, 1835.

²⁾ MALGAIGNE, Traité d'anatomie chirurgicale etc. Paris, 1838.

³⁾ CRUVEILHIER, Anat. pathol. du corps humain, Liv. I, Paris, 1830. — Traité d'anat. pathologique, Paris, 1849.

haren dood eene beenige vergroeiing geacquireerd van het rechter temporo-maxillair gewricht. Het linker, dat dus gedurende dien tijd geïmmobiliseerd was, vertoonde nu bij de autopsie geene veranderingen. CRUVEILHIER neemt dan ook slechts eene verkorting van de banden en pezen aan, zonder eenige verandering der gewrichtsuitenden; hoogstens kan er een contractuur ontstaan. „Je le pense nullement” zegt CRUVEILHIER op de vraag of langdurige immobilisatie in staat is ankylose te veroorzaken, „Point d'ankylose sans maladie articulaire, qui ait précédé.”

In 1840 gaf J. GUERIN ¹⁾, die aan de ankylose als gevolg van immobilisatie geloofte, eene zeer eigenaardige verklaring over den gang der zaken bij dit proces. Hij neemt namelijk aan, dat bij zekere bewegingen in de holte van een normaal gewricht een „tendance” tot het luchtledige ontstaat, die tot gevolg heeft een zuiging op hare wanden, die op hare beurt weer de oorzaak zou zijn van de uitzweefing van vloeistoffen in het gewricht. Gedurende de immobilisatie nu zou er evenwicht ontstaan tusschen den druk binnen en buiten het gewricht, dus afwezigheid van de zuiging en daardoor onderdrukking van de synoviasecretie. Deze onderdrukking der synoviasecretie als gevolg van de gewrichtsrust doet dan de vloeistoffen in de vaten stagneeren, en is de oorzaak, dat zij ten slotte verstoppen en ernstige toestanden in het leven roepen, als bijvoorbeeld de ware ankylose.

Dat deze verklaring eene even onjuiste als zonderlinge is,

¹⁾ J. GUERIN, Mémoire sur l'intervention de la pression barométrique dans la mécanique des exhalations sereuses. 1840. — Lu à l'académie. — Comptes rendues de l'Acad. de science, 1840.

ligt voor de hand. Overal toch waar vloeistoffen in vaten stagneeren, hetzij dit met of zonder ontsteking gepaard ga, zien wij vermeerderde vloeistof-uitzweeing of gangraen optreden. In 't eerste geval zou dus de synoviasecretie moeten vermeerderen en niet verminderen; van gangraen kan hier natuurlijk geen sprake zijn.

De gewrichtsontsteking met uitgang in ware ankylose vond eindelijk in TEISSIER een heftige voorstander. Hij publiceerde in 1841 ¹⁾ een serie uitgebreide waarnemingen, die hem in staat stelden te beslissen, welken invloed de immobilisatie op den toestand der gewrichten uitoefent.

De absolute rust van een gewricht kan volgens hem veroorzaken:

1^o. Uitstorting van bloed en serum in de gewrichtsholten.

2^o. Vaatinjectie van de synovialis en vorming van pseudomembranen.

3^o. Veranderingen in het kraakbeen.

4^o. Ankylose.

Bij verschillende autopsiën van gewrichten, die na fracturen door verbanden of extensie geïmmobiliseerd geweest waren, nam hij dikwijls een serosanguinolente vloeistof in het gewricht waar, ook soms buiten de gewrichtsholte.

In twee gevallen, één na een fractuur van den femur en één na een fractuur van de tibia en fibula, nam hij hydarthrose van het kniegewricht waar, niettegenstaande de genezing van de fractuur zeer goed tot stand kwam. Deze ontsteking van de geïmmobiliseerde gewrichten dacht TEISSIER zich ontstaan gedurende de rust onder het verband, en meende, dat

¹⁾ Gazette médic. de Paris, 1841. N^o. 39 en 40.

de spoedig intredende genezing van deze hydarthrosen aan de verwijdering van het verband te wijten was. Men zal later zien hoe VOLKMANN dit verschijnsel meermalen waarnam en verklaarde.

Naast de serum- en bloeditstortingen in de gewrichten zag TEISSIER in bijna alle gevallen, waar hij de sectie heeft kunnen doen, vaatinjectie van de synovialis, vooral aan de plooien en franjeachtige aanhangsels van de synoviaalmembranen. Deze schenen hem als 't ware met bloed geïmbibeerd door passieve hyperaemie. Deze bloeditstortingen en vaatinjectie zijn altijd de twee eerste veranderingen in het gewricht, die later gevolgd worden door de vorming van aan de kraakbeenoppervlakten adhaereerende pseudomembranen.

't Is vooral het voorkomen van deze membranen, waarin soms bloedvaten gevonden werden, dat TEISSIER deed aannemen dit proces als een van ontstekingachtigen aard te beschouwen, want, zegt hij, de secretie van plastische lympe is moeilijk te begrijpen zonder ontstekingsproces. Hij beschouwde dus deze membranen als ontstaan door organisatie van fibrineuse neerslagen uit een plastische lympe op de gewrichtsoppervlakten.

Bij langer voortgezette immobilisatie zag TEISSIER het kraakbeen rood, verweekt, verdund en geërodeerd. De roodheid was algemeen of puntvormig, de eerste wanneer de oppervlakte nog niet geërodeerd was, de tweede meer bij reeds gevormde ulcera.

Altijd zag hij deze erosies en ulcera van het kraakbeen van buiten naar binnen, naar het been toe, zich voortplanten.

Aan deze beschouwingen over den gang der zaken bij dit proces, voegt hij een 6tal waarnemingen toe, 5 door hem

zelf, éen door MARTIN meêgedeeeld. Met het oog op eene vergelijking van deze gevallen met mijne verkregene experimenteële resultaten, volgen zij hier, zooals zij door TEISSIER medegedeeld zijn.

OBSERVATION I. Un homme de 60 ans, entre, dans le courant du mois d'avril 1838, à l'Hôtel-Dieu de Lyon, pour une fracture oblique du fémur, située à la moitié environ du corps de cet os. On place le membre dans l'appareil de Boyer, et on le soumet à l'extension permanente. Le même traitement est continué pendant trois mois, sans permettre au malade d'exécuter le moindre mouvement, et cependant sans obtenir la consolidation. Au bout de ce temps, le malade, débilité soit par le séjour au lit, soit par l'air vicié des salles d'hôpital, perd l'appétit, contracte la diarrhée et succombe, sans avoir éprouvé de douleurs dans les articulations du membre fracturé.

A l'autopsie nous avons trouvé les lésions suivantes :

Etat de la fracture. Les fragments sont mousses et arrondis, et ne présentent pas la moindre trace d'agglutination. Un faisceau de fibres musculaires sépare les deux bouts osseux. Les parties molles sont infiltrées de sang noir dans une grande étendue, mais ne présentent aucun signe d'inflammation.

Genou du côté malade. Cette articulation, restée immobile pendant trois mois, contenait une grande quantité de sang épanché; le cartilage de la fossette articulaire interne du tibia présentait en arrière une perte de substance à peu près circulaire, ayant un centimètre de diamètre, n'affectant que la moitié de l'épaisseur du cartilage du côté libre. Le fond était inégal et comme chagriné, la circonférence était injectée à quelques lignes de distance.

La portion du cartilage du condyle interne du fémur, contiguë à l'érosion dont nous venons de parler, était perforée dans toute son épaisseur par une perte de substance semblable par son aspect et par ses dimensions.

Le cartilage de la fossette articulaire externe du tibia était ulcéré en arrière, dans un espace irrégulier, ayant environ 2 centimètres de longueur. La perte de substance était peu profonde, le fond était

inégal; le tissu du cartilage qui supportait cette érosion était évidemment ramolli et tuméfié; tout autour d'elle, le cartilage présentait une injection d'un rouge vif uniforme. On observait une rougeur semblable sur le cartilage du condyle externe du fémur, dans toute l'étendue correspondante à cette dernière perte de substance.

Les cartilages malades se détachaient des os avec la plus grande facilité, mais le fémur n'avait subi aucune altération.

Pied. L'articulation tibio-tarsienne, malgré son éloignement de la fracture, présentait aussi un épanchement de sang, une teinte jaunâtre des cartilages, qui étaient aussi dépolis, et une injection avec tuméfaction de la synoviale, qui forme un repli entre le tibia et le péroné.

OBSERVATION II. (Communiquée par M. le docteur Martin). — Il s'agit d'une femme d'environ 70 ans, d'une constitution altérée, soit par le grand âge, soit par d'anciennes souffrances et la misère, qui fut retenue au lit, pendant 68 jours, pour une fracture intra-capsulaire du col du fémur.

Elle fut placée dans l'appareil de Desault, et au bout de plus de deux mois d'immobilité passagèrement interrompue par l'indocilité de la malade, au moment où la formation du cal permettait au chirurgien de suspendre l'extension, trop fatigante pour cette femme, elle à été enlevée par une bronchite intense, liée à une constitution catarrhale qui a régné épidémiquement à Lyon pendant l'hiver de 1840.

Autopsie. — Les mouvements du flexion de genou sont presque nuls et paraissent empêchés par l'engorgement des ligaments latéraux, perdus au milieu d'un tissu cellulaire infiltré de sérosité et devenu compacte. A l'intérieur de l'articulation, on trouve un épanchement de sang un peu séreux, s'élevant à environ 30 grammes. La portion de synoviale qui recouvre l'échancrure inter-condylienne est très-épaissie, boursoufflée et comme ecchymosée. Celle qui tapisse les ligaments croisés est également infiltrée de sang. Une arborisation vasculaire, entremêlée des macules ou taches d'ecchymose, se dessine sur la moitié interne du condyle externe du fémur, dont le cartilage est dépoli sur plusieurs points. Le cartilage du condyle externe est également dépoli en partie et généralement ramolli, ainsi que toute la croûte cartilagineuse des surfaces articulaires de la

rotule et du tibia, qui ont pris une teinte jaune bien prononcée. Les ménisques sont infiltrés de sang. Les paquets cellulo-adipeux, qui garnissent et soutiennent la face postérieure du ligament rotulien, sont engorgés et terminés par un repli de franges sanguinolentes, qui pénètre dans l'interligne articulaire fémoro-tibiale.

Le cartilage de la rotule est en grande partie absorbé et considérablement ramolli, comme nous l'avons déjà dit, dans ce qui survit à sa destruction. La diffusion sanguine se montre par plaques sur les parties du cartilage conservé. Les os ne présentent aucune trace d'inflammation.

OBSERVATION III. Elisabeth B...., âgée de 72 ans, entre à l'Hôtel-Dieu, salle Sainte-Marthe, dans le mois de juillet 1839, pour se faire traiter d'une fracture du col du fémur, qu'elle s'est faite en tombant de sa hauteur sur le grand trochanter. On place le membre fracturé dans l'extention, ou le maintient dans cette position à l'aide d'un appareil compressif et immobilisateur. Après sept ou huit semaines de traitement infructueux, comme la malade souffrait beaucoup, on fut obligé d'enlever l'appareil et d'abandonner la fracture aux seuls efforts de la nature et du repos. Cette femme ne se releva plus, et, après cinq mois de séjour au lit, elle s'éteignit, sans avoir présenté d'autres symptômes qu'une prostration extrême.

A l'autopsie du membre fracturé, nous trouvâmes l'articulation de la hanche saine, nu épanchement de sérosité sanguinolente dans le genou, les cartilages jaunes et rugueux dans beaucoup de points et érodés dans celles de leur parties qui sont naturellement en contact dans l'extension. L'articulation du pied, examinée avec soin, présente les mêmes lésions, mais à un degré moins prononcé.

OBSERVATION IV. Pierre M...., âgé de 66 ans, d'une constitution assez bonne d'ailleurs, entre à l'Hôtel Dieu de Lyon, dans le mois de novembre 1840, pour se faire traiter d'une fracture intracapsulaire du col du fémur, qu'il s'était faite en glissant sur le bord d'un trottoir. Ce malade resta six mois en appareil, sans qu'on ait pu obtenir la consolidation de la fracture. Au bout de ce temps, il contracta une diarrhée très-intense qui le jeta dans un état de faiblesse extrême, et il mourut peu de jours après.

A l'autopsie du membre fracturé, on trouva l'absorption com-

placé du côté du tibia à l'extrémité de son articulation avec le fémur. Les ossements du genou étaient infiltrés de sang. L'articulation fémoro-tibiale contenait une grande quantité de caillots sanguins, noirs, très-mous, non fibrineux. On trouva aussi du sang épandu dans le sac articulaire, ainsi qu'un peu de pus. Les os longs, humérus, radius, cubitus, tibia, fémur, os de la main et du pied, pouvaient être donnés avec la plus grande facilité.

Quant à l'existence de la bourse, sur ce point nous avons une autre intéressante constatation, elle ne présentait aucune lésion.

Observation V. — Fracture du fémur non consolidée après 22 mois d'extension et d'immobilité; augmentation; union des cartilages du genou par fusion de leur substance et par fausses membranes. Pierre Marie, âgé de 17 ans, d'une constitution moyenne, vint à l'Hôtel-Dieu le 20 mai, 1855, pour une fracture du fémur, guérie par le traitement de l'extension. La fracture s'était guérie au bout de 22 mois de fémur; elle est oblique de haut en bas et d'arrière en avant. Le fragment supérieur est sailli en avant, et l'inférieur s'enfonce en dedans et en arrière de la saillie. Le genou est tuméfié de sa partie inférieure.

but: les guerres sont engendrées rationnelles, logiques.

La seconde est plus dure au travail, l'extension permanente. Les quatre vols, le retour des documents d'est pas tout à fait commode, peut-être une fatigabilité plus grande, en apparence une moins grande. Mais, comme on le mentionne, pendant deux heures, on ne peut pas les faire travailler de manière à se voir un autre temps d'extension latente. Et même temps les langues des mots sont plus fortes. Et l'extension pour maintenir les compléments de travail, qui apparaît en fait plus longtemps en gros, mais il n'y a pas et plus d'extension que la première.

Une seule personne peut le valider, ou deux personnes à la condition
qu'il y ait un accord de participation de tous les experts au lieu
d'un seul. Les questions sont, en effet, le principe d'un
rapport de M. Goussier, pour préciser les termes de l'avis.

[illegible]

22 mois après l'accident: il existait, au contraire, une fausse articulation, qui motiva l'amputation du membre. Le 5 mars 1840 M. Bonnet pratiqua cette opération immédiatement au-dessus de l'endroit fracturé.

Dissection du membre amputé. Les extrémités des fragments sont arrondies et séparées par un faisceau de fibres musculaires. On n'aperçoit point de traces d'ossification. Le tissu osseux est infiltré de sang.

Genou. Le genou est engorgé et raide; impossibilité complète de lui faire opérer un mouvement de flexion. Le cartilage de la facette interne du tibia a éprouvé une érosion circulaire de l'étendue d'une pièce d'un franc. Le cartilage du condyle interne du fémur a éprouvé une perte de substance correspondante à la précédente, de même forme et de même étendue qu'elle. Une fausse membrane mince, placée entre ces deux ulcérations, s'étend encore au loin sur le cartilage persistant du tibia. Le ménisque correspondant adhère à cette fausse membrane.

Le condyle externe du fémur est uni au tibia d'une manière solide; une coupe verticale, faite d'avant en arrière, met en évidence le mode de cette union. Les cartilages du fémur et du tibia, légèrement amincis, sont unis par le ménisque et par une fausse membrane, qui lui est fortement adhérente: cette fausse membrane est élastique et ressemble à un fibrocartilage intervertébral. A l'endroit de la plus grande convexité du condyle, dans l'étendue de 8 ou 10 millimètres; les cartilages du fémur et du tibia sont unis d'une manière immédiate; leur substance est confondue, sans que l'on puisse apercevoir la plus légère trace de démarcation entre eux.

L'épaisseur du cartilage qui en résulte est double de celle des cartilages isolés.

Une semblable confusion existe aussi entre le cartilage de la rotule et celui de la gorge articulaire du fémur; mais seulement vers le milieu de l'os et dans une étendue de 8 millim. verticalement, au-dessus et au dessous; les cartilages en partie absorbés sont isolés par un tissu de nouvelle formation, blanc et élastique, que leur adhère assez intimement.

En un mot, on trouve dans le genou une ankylose générale, incom-

plète en ce sens qu'il n'y a pas fusion osseuse, mais ankylose vraie, intracapsulaire, fibro-celluleuse et fibro-cartilagineuse.

Pied. L'articulation tibiotarsienne est aussi le siège de lésions très graves: 1^o épanchement de sang; 2^o formation de fausses membranes très-épaisses et adhérentes aux cartilages; 3^o amincissement et érosion de ces derniers.

Enfin, dans l'articulation du cuboïde avec les quatrième et cinquième metatarsiens, et même dans les articulations phalangiennes, on observe des altérations tout-à-fait analogues.

Quant aux os, ils sont ramollis et infiltrés de sang dans leurs parties spongieuses, mais ils ne présentent pas l'aspect des os enflammés.

OBSERVATION VI. Ankylose fibrocelluleuse des articulations tibio-tarsienne et calcaneo-astragalienne, à la suite d'une fracture de jambe et d'une immobilité de quinze mois.

Un homme de 36 ans, d'une bonne constitution, se fait, en janvier 1839, une fracture comminutive aux deux os de la jambe gauche, vers son tiers inférieur à peu près. Le membre fut placé dans l'appareil ordinaire consistant en un bandage roulé, des attelles flexibles, des attelles latérales solides, etc. Mais la consolidation ne se fit qu'avec beaucoup de lenteur, parce que plusieurs fragments des os fracturés se nécrosèrent, que la suppuration se forma, qu'un grand nombre d'ouvertures fistuleuses s'établit par lesquelles on fut obligé d'extraire des esquilles qui ne se détachèrent qu'avec beaucoup de difficulté; en sorte que, pendant 5 mois, le malade ne peut sortir de son lit, et sa jambe resta renfermée dans un appareil qui maintenait les articulations du pied dans une immobilité absolue. Ce n'est qu'au bout de ce temps que la soudure des os parut assez solide pour qu'il fût permis à ce malheureux d'essayer de marcher.

Pendant quelques jours les choses allèrent assez bien: le malade se plaignait d'une grande raideur dans la jointure du pied avec la jambe; mais bientôt il fut obligé de se remettre de nouveau à un repos parfait; la jambe se tuméfia: les fistules qui s'étaient fermées se rouvrirent; la suppuration se rétablit, et l'on put reconnaître à l'aide du stylet que toutes les portions d'os nécrosés étaient loin d'avoir été complètement éliminés. A dater de cette époque, la

maladie alla toujours en s'aggravant; la nécrose fit des progrès lents, à la vérité, mais qu'on ne put arrêter.

Enfin, après quinze mois de séjour au lit, le malade, voyant que son état ne s'améliorait pas, et qu'au contraire il perdait ses forces, réclama avec instance l'amputation. On se rendit aux prières de ce malheureux, et l'opération fut faite au tiers supérieur de la jambe, le 3 avril 1840.

J'ai exammé avec attention la portion du membre détaché, et voici ce que j'ai observé:

Le pied est tres- gonflé, et ce n'est qu'avec difficulté qu'on peut le fléchir légèrement sur la jambe.

Articulation tibio- tarsiennne. — Soudure de l'astragale et du tibia dans toute l'étendue de leurs surfaces articulaires, à l'aide d'un tissu blanc, fibreux-filamenteux, qui permet encore, par son extensibilité, de très-faibles mouvements des deux os l'un sur l'autre.

Etat tout-a-fait identique dans l'articulation de l'astragale avec le calcanéum.

Dans les deux jointures ci-dessus désignées, amincissement considérable, disparition même complète des cartilages dans quelques points, épanchement d'un sang très-liquide et séreux dans les autres articulations du pied.

Le tissu osseux de l'astragale et du calcanéum est parfaitement normal.

Etat de la fracture. Les deux os sont bien consolidés; leur partie inférieure est considérablement hypertrophiée. Sur le tibia existent plusieurs ouvertures fistuleuses au fond desquelles on aperçoit de petites esquilles entièrement détachées.

De twee laatste gevallen bewijzen volgens TEISSIER met zekerheid, dat, wanneer de immobilisatie lang genoeg geduurd heeft, ten slotte ankylose optreedt door vergroeiing en latere verbeening van de pseudomembranen.

Bij deze gevallen van TEISSIER merken wij reeds dadelijk op, om er later nog op terug te komen, dat eerstens de immobilisatie steeds werd toegepast aan gewrichten van extremititeiten door het een of ander trauma beleedigd of verwond,

nooit aan gewrichten van gezonde extremiteiten, en tweedens, dat de immobilisatie zelden eene absolute geweest is, namelijk eene, die van het begin tot aan de autopsie goed onafgebroken heeft plaats gehad.

Steeds werd het immobiliseerend apparaat meermalen verwisseld of vernieuwd, hetzij om het door een ander te vervangen, hetzij om den toestand van de fractuur te onderzoeken, manipulatiën, waarbij noodzakelijk het naburige gewricht niet zonder bewegingen is gebleven. In enkele gevallen werd het verband eenigen tijd voor den dood of de amputatie zelfs geheel weggelaten.

Men ziet, dat in TEISSIER een heftige voorstander was opgetreden van de leer der ware ankylose als gevolg van ontstekingsachtige processen door de immobilisatie in het leven geroepen.

Bij latere schrijvers, als BONNET en andere, vindt men dan ook deze leer overgenomen en met vuur verdedigd.

Na TEISSIER echter werden er geene waarnemingen of onderzoekingen meer over ons onderwerp gepubliceerd, totdat de reeds genoemde MENZEL in 1870 de zaak voor het eerst experimenteel behandelde. De resultaten van de enkele proeven, die hij op konijnen en honden nam, deden hem tot dezelfde conclusie komen als TEISSIER. Hij zag na eenigen tijd van immobilisatie veranderingen in de synovialis en het kraakbeen optreden, die zeker als van ontstekingsachtigen aard op te vatten zijn. Hij schreef ze toe aan den wederzijdschen druk van de gewrichtsuitenden op elkander en noemde dan ook deze veranderingen van het kraakbeen, *decubitus van het kraakbeen*.

Te meer meende hij zich daartoe gerechtigd, omdat hij steeds de veranderingen van het kraakbeen 't eerst zag optreden

op die plaatsen, waar gedurende de gewrichtsrust het contact en dus de grootste druk had plaats gehad.

Deze resultaten nu werden, zooals wij vroeger reeds opmerkten, bestreden door REYHER, die in 1873 deze proeven herhaalde. Hij vond lijnrecht het tegenovergestelde: de immobilisatie alleen voert nooit tot ontsteking, maar wel tot atrophie van die deelen, welke buiten functie gesteld zijn.

Het waren juist de plaatsen, waar het contact niet meer plaats greep, waar de eerste veranderingen van het kraakbeen optraden; de plaatsen van contact bleven hun normaal kraakbeen behouden.

REYHER vond aan het einde van zijne proeven, wat hij à priori meende te moeten verwachten, namelijk, dat, evenals bij alle andere organen en weefsels, de functie de nutritie leidt, en dat dus die gedeelten van het gewricht, die gedurende de immobilisatie niet meer aan hun doel beantwoorden, het eerst moeten verloren gaan.

Deze twee laatste schrijvers, tevens de twee eenigste, die de zaak experimenteel behandelden, verschillen dus nog zoozeer van gevoelen, wat betreft de gevolgen der gewrichts-immobilisatie.

Bij dezen stand van zaken vond ik het niet onnuttig, deze quaestie nogmaals tot het onderwerp van een experimenteel onderzoek te maken.

De proeven van MENZEL werden genomen op 6 konijnen en 2 honden, en varieerden van 5 tot 68 dagen.

Hij immobiliseerde bij deze dieren een hunner achterste extremiteiten door een gipsverband, bij de konijnen in gestrekte, bij de honden in geflecteerde houding.

Na een 5-dagige immobilisatie van den achterpoot van een konijn kon hij in de gewrichten nog geene afwijkingen constateeren. Bij drie andere konijnen, waarvan er twee gedurende 11 en één gedurende 12 dagen geïmmobiliseerd waren, vond hij de gewrichten of geheel normaal en slechts eene geringe spier-, pees- en fascia-verkorting, waardoor de passieve beweging iets belemmerd werd, of slechts eene zwelling en injectie van de synovialis, met geringe dofheid van het kraakbeen; de synovia was in een der gevallen bruin verkleurd. Microscopisch waren geene afwijkingen in de synovialis te constateeren, behalve het feit, dat de vaten sterk met bloed gevuld waren; extravasaten werden niet gevonden. In enkele gevallen echter was het kraakbeen dof, hetgeen volgens MENZEL moest toegeschreven worden aan een netwerk, dat zich oppervlakkig over het kraakbeen uitgebreid had.

Dit bestond uit dunne door elkander gevlochten fibrillen, waarin geene cellige elementen aan te toonen waren, en die stevig aan het kraakbeen adhaereerden, zoodat zij er niet afgetrokken konden worden. MENZEL ziet in dit fibrillair weefsel eene differentieering van de hyaline laag, die de laatste kraakbeencellen naar het gewricht toedekt. Dieper in het kraakbeen waren geene veranderingen waar te nemen.

Bij een konijn, dat gedurende 24 dagen geïmmobiliseerd was, werd injectie, pterigium-achtige woekering van de synovialis, en ruw dof kraakbeen gevonden.

Bij microscopisch onderzoek bleek hier, behalve het reeds genoemde netwerk, eene sterke proliferatie van kraakbeencellen te bestaan, die eerst in groote hoeveelheid in één kapsel gelegen waren, later uit elkander weken en door een fibrillaire tusschenstof gescheiden werden.

Ten laatste werd nog bij een konijn, dat gedurende twee maanden geïmmobiliseerd was, weer zwelling en injectie van de synovialis gevonden, sterke ruwheid van het kraakbeen, hier en daar zelfs verweeking en verlies van zelfstandigheid. Bovendien had hier aan den 5^{den} metatarsus osteophytenvorming plaats gegrepen.

Microscopisch was hier het proces ook het verst gevorderd; van het kraakbeen was niets meer overgebleven dan een uitgebreid netwerk, dat uit bindweefsel bestond met vele spoelvormige cellen en vaten; de hyaline stof was tot scherp omschreven ronde territoriën beperkt. Aan de zijde van het been was het proces minder ver gevorderd, echter communiceerden hier en daar reeds de nieuwgevormde bindweefselstrooken met de mergholten van het been.

Bij den eersten hond, waarvan de rechterachterpoot gedu-

rende 12 dagen geïmmobiliseerd was, werd niets gevonden dan geringe musculaire contractuur.

Bij den tweeden hond, die met den linkerachterpoot gedurende 68 dagen in het gipsverband gehouden was, beperkten zich de veranderingen tot kleine plaatsen van dofheid op de kraakbeenoppervlakte.

Microscopisch was hier het kraakbeen in smalle banden en fibrillen gespleten, die MENZEL even wijdig aan de oppervlakte zag verlopen, en waarin geene kernen of cellen voorkwamen.

Op sommige plaatsen vond hij de kraakbeencellen aan de oppervlakte spoelvormig gerekt en met sterk lichtbrekende of korrelige kernen voorzien.

Al deze kraakbeenveranderingen zag MENZEL steeds in het midden van het gewricht het eerst optreden en het verst gevorderd, terwijl zij naar de insertie van de synovialis toe altijd aan intensiteit afnamen.

In alle gevallen werd verder de verminderde bewegelijkheid der gewrichten veroorzaakt door verkorting van de spieren, pezen en fasciën; altijd keerde de normale bewegelijkheid terug wanneer deze doorgesneden werden.

MENZEL trekt hieruit de conclusie, dat de synovialis en gewrichtsbanden geen hindernis voor de beweging opleveren, misschien eerst na verloop van maanden, wellicht jaren.

Op grond van deze onderzoekingen, waarbij MENZEL steeds ontstekingachtige verschijnselen meende te kunnen constateeren, komt hij tegen de verklaring van VOLKMANN op, die deze geeft van het verschijnsel, dat er na de immobilisatie van een gewricht en de afname van het verband in vele gevallen spoedig hydarthros optreedt.

VOLKMANN ¹⁾ deelt een 20-tal gevallen mee, waarbij patienten, die gedurende eenigen tijd om de eene of andere reden een gewricht geïmmobiliseerd gehad hebben, hierin bij de eerste pogingen tot beweging een hydarthros krijgen, gepaard met hevige pijnen, gelijkende op die van eene distorsie. — VOLKMANN verklaart dit door aan te nemen, dat gedurende de immobilisatie de synovialis zich iets heeft verkort, althans niet wijd genoeg meer is, om alle bewegingen van het gewricht onbeperkt toe te laten, en dat dus, wanneer deze bewegingen nu plaats hebben, de synovialis hier en daar lichte verscheuringen zal moeten verkrijgen, even als een normale synovialis bij excessieve bewegingen van een normaal gewricht. Het verschijnsel is dus in zekeren zin als eene distorsie op te vatten.

MENZEL, die in de eerste plaats deze schrompeling van de synovialis niet aanneemt, noemt deze verschijnselen na de wegname van het verband afhankelijk van eene vermeerdering der ontsteking, die reeds gedurende eenigen tijd aanwezig was en door het verband opgewekt werd. Hij meent hiervoor te meer recht te hebben, daar er onder de gevallen van VOLKMANN twee voorkomen, waarbij de ontsteking en hydarthros reeds aanwezig waren, voordat de patient pogingen tot beweging van het gewricht gedaan had.

Als oorzaak nu voor deze ontsteking, die onder het immobilisatieverband ontstaat, noemt MENZEL den wederzijdschen druk, die de beide gewrichtsuitenden op elkander uitoefenen en nu slechts één bepaald gedeelte van het kraakbeen voortdu-

¹⁾ R. VOLKMANN. Ueber den Hydarthros steif gehaltener Gelenke. Berlin. klin. Wochenschrift, 1870, N°. 30 en 31.

rend ondervindt. Hij noemt daarom het verschijnsel een ulcereusen decubitus van het kraakbeen, hetgeen echter niet alleen het gevolg is van een mechanisch proces, maar door een actief leven veroorzaakt wordt.

„Die Spannkraft der periarticuläre Weichtheile wird bei „den Ruhe des Gelenks im Knorpel zu lebendiger Kraft „(Zellenwucherung) umgesetzt.”

Dat deze voedingsstoornissen in het kraakbeen werkelijk van den druk afhankelijk zijn, meent MENZEL ook nog daardoor te bewijzen, dat hij de veranderingen daar het sterkst vond, waar de druk het grootste was, namelijk in het midden van de gewrichtsoppervlakten.

Naar aanleiding van de resultaten van MENZEL, ondernam REYKER een serie experimenten over hetzelfde onderwerp. Hij immobiliseerde tot dat doel één der extremiteiten van 14 honden, gedeeltelijk in extensie, gedeeltelijk in flexie. Hij voorzag de verbanden van de noodige hoeveelheid watten, om alle oorzaken van decubitus enz. te vermijden, en fixeerde bovendien den verbonden poot door middel van één buikgordel aan het lichaam van het dier.

Bij de eerste 8 honden, waarvan hij één der achterste extremiteiten van 10 tot 57 dagen immobiliseerde werden geene andere veranderingen in of om de gewrichten geconstateerd, dan spiervermagering en spierverskorting. Steeds was de poot direct, nadat hij uit het verband genomen was, meer of minder moeilijk te bewegen en zeer in volume afgenomen.

Na wegsnijding van huid en spieren keerde de normale bewegelijkheid der geïmmobiliseerde gewrichten terug. De kapsels boden hier nog geen weerstand.

Bij macros- en microscopisch onderzoek der gewrichten werden hierin geene afwijkingen gevonden.

Bij den 9den hond, waarvan een achterpoot gedurende 62 dagen onder flexie van het kniegewricht geïmmobiliseerd was, constateerde men eveneens vermagering en myogene contractuur. Hier was echter ook reeds eenige schrompeling aan den kapsel waar te nemen, daar na wegname van huid en spieren de normale bewegelijkheid niet geheel terugkeerde. Bij pogingen tot extensie werd de achterste kapselwand zeer sterk aangespannen: na doorsnijding hiervan keerde de normale bewegelijkheid weder.

Bij de opening van het gewricht werden nog geene andere afwijkingen gevonden, dan dat over het onderste een derde gedeelte der kraakbeenoppervlakte van de patella een dun vliesje heengeschoven was. Dit was er met een pincet af te lichten en bleek hij onderzoek uit een laag epitheloïde cellen te bestaan. Het kraakbeen onder deze plaatsen vertoonde reeds een begin van bindweefselverandering, althans de bovenste lagen bevatten cellen met uitloopers, terwijl de intercellulaire stof fibrillair uit elkander begon te vallen.

Bij de 10de proef werden reeds veel uitgebreidere veranderingen gevonden. Dit betrof eenen hond, waarvan een der achterpooten gedurende 127 dagen in extensie geïmmobiliseerd was.

Nadat de huid en spieren weggenomen waren, en de gewrichten daardoor weinig in bewegelijkheid gewonnen hadden, werd de excursiebreedte van het kniegewricht $\pm 50^\circ$ bevonden, die van het voetgewricht $\pm 15^\circ$. Deze beide hoeken waren aan den anderen gezonden poot bij het kniegewricht $\pm 165^\circ$, bij het voetgewricht $\pm 120^\circ$ groot. Deze be-

wegingsstoornissen werden dus door kapsel- en bandverkorting veroorzaakt. Na doorsnijding der spannende gedeelten keerde de normale bewegelijkheid tot op eenen kleinen hoek na weder. REYHER zocht deze geringe achterblijvende bewegingsstoornissen te verklaren door de onderstelling, dat de ligamenta cruciata iets verkort, en de contingerende kraakbeenoppervlakten iets afgeplat waren. Wat de veranderingen van het kraakbeen betreft, deze strekten zich alleen uit tot die plaatsen, waar gedurende de immobilisatie het contact opgeheven was, terwijl op de plaatsen, waar dit was blijven bestaan, de oppervlakte normaal glanzend gebleven was.

De veranderingen van het kraakbeen bestonden macroscopisch uit eene dofheid en troebelheid van hare oppervlakte. Bij microscopisch onderzoek werd hier de oppervlakte met epitheloide cellen bedekt gevonden, terwijl horizontale en verticale sneden een bindweefselnieuwvorming aantoonde, die zich onder deze oppervlakkige cellen had uitgebreid. De kraakbeencellen hieronder werden in levendige proliferatie gevonden, terwijl de intercellulaire stof een begin van febrilair verval vertoonde, echter zonder troebeling, korreligheid of vette degeneratie.

Ook aan de randen van de patella was ditzelfde proces waar te nemen.

Nergens zag REYHER vaatinjectie, bloeduitstortingen of eenige andere symptomen van ontsteking aan de synovialis, die integendeel overal bij macros- en microscopisch onderzoek normaal bevonden werd.

Bij dit experiment werd dus geconstateerd: kapselverkorting, bindweefselachtige verandering van de buiten contact geplaatste kraakbeenoppervlakten met epitheloide celbeklee-

ding. Overal waar contact was blijven bestaan, zoowel in het knie- als in het voetgewricht, was, behalve de geringe afplatting, het kraakbeen normaal gebleven.

Geval 11 kwam niet ter sectie.

In geval 12, dat eenen gedurende 134 dagen geïmmobiliseerden poot betrof, werden de veranderingen nog niet zoover gevorderd bevonden als in geval 10. Nog niet alle plaatsen, die buiten contact gebleven waren, hadden de bovengenoemde bindweefselverandering ondergaan. De overige deelen van het gewricht waren reeds op dezelfde wijze veranderd als in geval 10.

Bij het 13^{de} experiment werd een achterpoot van eenen hond gedurende 280 dagen in flexie geïmmobiliseerd. De excursiebreedte van het kniegewricht bleek, na afname van het verband en wegname van huid en spieren, slechts $\pm 80^\circ$ te bedragen, die van het voetgewricht slechts $\pm 45^\circ$. Dezelfde hoeken waren aan den gezonden poot respectievelijk $\pm 160^\circ$ en $\pm 135^\circ$ groot. De belemmering bleek dus ook hier reeds voor een groot deel veroorzaakt te worden door kapselverkorting.

Geval 14 betreft eenen hond, waarvan een der achterpooten gedurende 343 dagen in extensie geïmmobiliseerd was. Hier bedroeg, na afname van het gipsverband, de excursiebreedte van het kniegewricht slechts $\pm 5^\circ$, die, na wegname van huid en spieren tot een hoek van $\pm 25^\circ$ vermeerderde. Aan den gezonden poot bedroeg deze hoek $\pm 160^\circ$. In het voetgewricht, waar direct na de afname van het verband in het geheel geen beweging mogelijk was, werd de excursiebreedte, na wegname van huid en spieren $\pm 5^\circ$. Dezelfde hoek bedroeg in het gezonde homonyme gewricht $\pm 135^\circ$.

Na doorsnijding van den voorsten kapselwand van het knie-

gewricht, werd de excursiebreedte $\pm 110^\circ$, dus nog steeds 50° minder dan aan de gezonde zijde. Deze bewegingshindernis was hier, evenals in geval 10, afhankelijk van eene vormverandering der contingeerende gewrichtsoppervlakten. Ook hier hadden zich facetten gevormd, die de volkomen bewegelijkheid onmogelijk maakten.

De macros- en microscopische vondst in de gewrichten van geval 13 en 14 kwamen overigens in hoofdzaak overeen met die van de gevallen 10 en 12.

De bindweefselverandering van het kraakbeen was echter veel verder gevorderd, zoodat hier en daar het kraakbeen reeds totaal verdwenen was, en op die plaatsen nog slechts eene, met bindweefsel bekleede, intracapsulaire beenoppervlakte overgebleven was.

Van geval 13 valt bovendien op te merken, dat hier en daar eene geringe injectie van de synovialis gevonden werd en eene beginnende fibröse ankylose. Deze werd gevormd door eene met epitheloïde cellen bekleede bindweefselstreng. In verband met dit feit is het niet onbelangrijk hier op te merken, dat dit dier meermalen zijn verband beschadigd en uitgeschopt had, en verbandwisseling, soms eenige uren nadat het vorige er af geraakt was, zeer dikwijls moest plaats hebben. De immobilisatie was dus hier waarschijnlijk geen absoluut permanente.

Door de resultaten van deze experimenten komt REYHER nu tot de volgende conclusies.

Eerstens, dat reeds na eene kortstondige immobilisatie vermagering en verkorting van de spieren optreedt, nog lang voordat eenige andere verandering in het gewricht te constateeren is. Na eene immobilisatie van 23 dagen zag hij reeds een myogene contractuur.

Tweedens veroorzaakt eene immobilisatie, die ongeveer 2 maanden duurt, eene verkorting van kapsel en ligamenten, voor zoover deze mogelijk is. In geval 9 zag hij na 62 dagen het eerst naast de myogene contractuur een verkorting van kapsel en ligamenten.

Eerst later bewerkt de gewrichtsrust veranderingen in het kraakbeen, hoewel een begin daarvan reeds na 62 dagen was waar te nemen. Bij eene immobilisatie van 127 dagen zag REYHER reeds eene bindweefselverandering, waarin het kraakbeen hier en daar over zijn geheele dikte betrokken was.

Deze kraakbeenveranderingen, die in haar hoogsten graad tot totaal verlies voeren, beperken zich steeds alleen tot de plaatsen, die buiten contact geweest zijn. Nooit bewerkt de immobilisatie veranderingen van normaal kraakbeen op plaatsen, waar contact blijft bestaan.

Wat betreft den aard van deze veranderingen, zoo meent REYHER noch met een ontstekingsachtig, noch met een degeneratief proces te doen te hebben; voor geen van beiden leverden hem de resultaten zijner proeven eenigen grond. Hij wenscht het proces op te vatten als een bindweefselachtige (geen ontstekingsachtige) transformatie van het kraakbeen. Nooit zag hij injectie van de synovialis, noch desquamatie, noch vermeerdering of verkleuring der synovia, noch hyperaemie of zwelling der omringende deelen, noch woekering der kraakbeencellen of troebeling van de intercellulaire stof. Hij gelooft, dat bij de afwezigheid van al deze symptomen, die voor het ontstekingsbeeld noodig zijn, een stoornis van ontstekingsachtigen aard onmogelijk aan te nemen is.

Aan deze 14 experimenten voegt REYHER nog twee waar-

nemingen toe, aan menschelijke kniegewrichten gedaan. De eerste betreft het lijk van eenen 25jarigen schoorsteenveger, bij wien een reeds lang genezen fractuur van het collum femoris gevonden werd. Pogingen om het sterk naar buiten geroteerde been naar binnen te draaien, werden eerst mogelijk, nadat alle naar-buiten-rollende spieren en de achterste kapselwand doorsneden waren. Door de langdurige buitenwaartsche rotatie van het been was het voorste gedeelte van het caput femoris buiten contact met het acetabulum gebracht en gebleven. Op deze plaats nu werd eene bindweefselachtige degeneratie van het kraakbeen tot op het daaronder liggende been gevonden.

Het 2^{de} geval betreft eenen 60jarigen patient. De beide kniegewrichten waren habitueel contract, het rechter gedurende 1½ jaar, het linker slechts kort, als gevolg van uitgebreide chronische zweren aan de achtervlakte van het onderbeen. Aan het lijk was extensie uit dezen rechthoekigen stand totaal onmogelijk; flexie kon wel is waar nog gemaakt worden. Na doorsnijding van alle spieren en den voorsten kapselwand was het been slechts $\pm 15^\circ$ méer te extendeeren. Hier belette dus de verkorte achterwand van den kapsel de verdere beweging. Bij opening van het gewricht was de synovialis hier en daar gezwollen en zond enkele rood geïnjiceerde vlokken in de gewrichtsholte. Nergens waren deze vlokken met de gewrichtsoppervlakten geadhaereerd of vergroeid, behalve enkele aan de kraakbeenoppervlakte der patella.

Bij het onderzoek van het kraakbeen werd dit op de plaatsen, waar tusschen tibia en femur contact was blijven bestaan, normaal glanzend bevonden; eveneens dat gedeelte der patella, dat op den femur gedrukt had. Op de overige

plaatsen, waar het contact in al dien tijd niet meer plaats gevonden had, waren daarentegen kraakbeendefecten te constateeren, zooals bijv. aan de ondervlakte der femurcondylen en het bovenste gedeelte van den sulcus intercondyloideus.

Behalve de geringe vaatinjectie van de synovialis en hare vlokken, die echter met normaal endothelium bekleed waren, werd dus ook hier weêr hetzelfde verschijnsel gevonden als bij de jonge honden. Wel is waar werd bij dezen ouden man op enkele plaatsen in het kraakbeen geringe vetontanding aangetroffen; REYHER vatte dit echter op als een eenvoudig naast elkander voorkomen van eene, door den ouderdom veroorzaakte atrophie, met eene, door de gewrichtsinactiviteit veroorzaakte, bindweefselachtige kraakbeentransformatie. De ouderdom is volgens hem van geen invloed op dit proces.

Naar aanleiding van de schrompeling en verkorting der kapsels en synovialis, en zijne, van MENZEL zoozeer afwijkende resultaten, kan REYHER ook diens opinie, omtrent het ontstaan van hydarthros na gewrichtsrust, niet deelen. Hij meent integendeel, dat de verklaring van VOLKMANX, die wij zagen dat MENZEL geheel verwerpt, de meest aannemelijke is. Overal vond hij immers na eenigen tijd van immobilisatie aanmerkelijke verkorting der synovialis en intima, wat bij pogingen tot beweging noodzakelijk rekking en inscheuring ten gevolge moet hebben. In al die gevallen ook, waarbij de immobilisatie geene voortdurend absolute geweest was, waren er steeds sporen van eene geringe synovitis, ja zelfs van eene adhaesive ontsteking met bridevorming, als bijvoorbeeld blijkt uit zijn geval 13 en uit dat van den 60-jarigen patient.

Ten einde ook deze quaestie langs experimenteelen weg te onderzoeken nam REYHER nog een 5-tal proeven.

De hiertoe gebruikte dieren werden op dezelfde wijze behandeld als die zijner eerste serie, alleen met dit onderscheid, dat het verband niet ná den dood van het dier werd afgenomen, maar steeds 3 à 4 dagen daarvoor. Gedurende dezen tijd, tusschen de verwijdering van het verband en de doo-ding van het dier, werden er met den geïmmobiliseerden poot driemaal daags passieve bewegingen binnen de grenzen der normale excursiebreedte gemaakt.

De eerste twee hondenpooten, die gedurende 17 dagen geïmmobiliseerd werden en gedurende 3 dagen bewogen, leverden niet de minste verandering op.

De derde hond, bij wien gedurende 36 dagen één zijner achterpooten in extensie geïmmobiliseerd geweest was, werd 3 dagen na de verband-afname gedood. De sectie toonde zwelling van het gewricht door infiltratie van den kapsel en het omliggende bindweefsel. De synovia was nauwelijks vermeerderd en een weinig bloedig verkleurd. In het kraakbeen geene afwijkingen.

Bij den 4^{den} hond werd één der achterpooten gedurende 50 dagen geïmmobiliseerd, en gedurende 3 passief bewogen. Bij de sectie werd sterke zwelling en sereuse infiltratie van het voetgewricht gevonden, die na de afname van het verband ontstaan was. In het gewricht was eene bloederig sereuse vloeistof, zonder coagula, echter met versche bloedlichaampjes en epitheloide cellen. In de synovialis ecchymosen. Aan het kraakbeen geene afwijkingen.

Bij den 5^{den} hond werd de rechterachterpoot gedurende 13 3 dagen geïmmobiliseerd. Na afname van het verband werd

de poot sterk vermagerd gevonden en de beweging zeer bemoeilijkt. Nadat gedurende 3 dagen passieve bewegingen gemaakt waren, werd het dier gedood. Knie- en voetgewricht waren sterk gezwollen. Na wegnahme van huid en spieren was de kapsel van het kniegewricht een weinig gewelfd. Bij opening van het gewricht vloeide er eene vermeerderde hoeveelheid synovia uit, die bloederig verkleurd was en eenige kleine coagula bevatte. De synovialis was geënjiceerd en met ecchymosen bedekt.

Hetzelfde werd gevonden in het voetgewricht.

De overige veranderingen in de gewrichten, vooral wat het kraakbeen betreft, werden volkomen gelijk gevonden aan die, welke bij zijne eerste proeven eene even lange immobilisatie opleverde.

Door deze resultaten gesteund nam REYHER met VOLKMANN aan, dat de hydarthros na gewrichtsimmobilisatie, eene gewrichtsontsteking is, niet onder het verband ontstaan, maar eerst ná de afname, als gevolg van de eerste pogingen tot beweging, hetzij passieve, hetzij actieve.

Hierin zoekt REYHER ook ten slotte voor een groot deel de verklaring van de zoozeer van zijne resultaten afwijkende bevindingen van vroegere schrijvers.

Omtrent het vermoedelijk einde van eene steeds voortgezette absolute immobilisatie, kan REYHER niet meer dan eene hypothese geven. Hij houdt het namelijk voor denkbaar, dat het kraakbeen na jaren, niet van de zijde der peripherie, maar in zijn hoogte, zijn dikte gelijkmatig afneemt, totdat eindelijk been op been stoot, en dat dit dan, door het met elkander vergroeien van het mergweefsel hunner haversche kanaaltjes, dus door bindweefsel, vast aan elkander verbonden wordt. Of dan dit bind-

weefsel al of niet zal verbeenen, zou daarvan kunnen afhangen of de functie van de extremitéit eenen stevigen beenigen steun verlangt.

Zeker is het tot stand komen van eene ware ankylose, dus een beenige vergroeing van de gewrichtsuitenden, moeilijk denkbaar, wanneer de invloed der immobilisatie niet van ontstekingachtigen aard is. M. i. noemt REYHER dan ook de boven beschreven onderstelde uitgang van het proces, zeer terecht slechts eene hypothese. Hierover echter later meer.

Dit over de laatste twee schrijvers, die de zaak experimenteel bestudeerd hebben. Aan het einde van de beschrijving mijner experimenten behoud ik mij voor, mijne en hunne resultaten onderling aan elkander te toetsen.

Ik gebruikte voor mijne proeven een 20-tal, één à twee jaar oude konijnen, waarvan ik een der achterpooten door een gipsverband immobiliseerde. Bij alle deed ik dit in extensie der gewrichten, bij sommige knie- en voetgewricht beide, bij andere slechts het voetgewricht alleen. Bij de eerste proeven werd het verband direct om de extremitéit aangelegd, wat ik echter later veranderde, daar enkele malen decubitus der huid was opgetreden, die zich soms tot aan het been uitstrekte. Daar ik alle ontstekingsinvloeden in en om de nabijheid van de gewrichten zooveel mogelijk trachtte te elimineeren, bracht ik later onder het gipsverband eene dunne laag watten aan, die door flanellen zwachtels gefixeerd werd.

In het begin hadden de verbanden veel te lijden van het

vocht in de hokken en het urineeren der dieren, waarbij natuurlijk steeds het verband bezoedeld werd. Reeds na eenige weken was de gipslaag geheel doortrokken en vond ik de flanellen zwachtels en watten vochtig, zoodat ik dikwijls genoodzaakt was het verband te vernieuwen. Om dit te verhinderen, bracht ik bij enkele der laatste experimenten een laagje vernis op het verband en liet deze geheel droogen, voordat de dieren weder in hunne hokken gebracht werden. Hierdoor werd ik in staat gesteld het verband gedurende langeren tijd te laten liggen, zonder dat eenige vochtigheid tot aan de flanellen zwachtels doorgedrongen was.

Verder zij nog vermeld, dat ik, om de dieren het knagen aan het gips te beletten, waardoor zij het in één- à tweemaal 24 uren geheel vernielden, om het geheele gipsverband een koker bracht van fijn koperdraadnet, die zich door de oneffenheden aan de oppervlakte van het verband gemakkelijk liet fixeeren. Dit had bovendien het groote voordeel, dat ook de verbanden door het schuren over den grond niet afsleten, en zoo de vernislaag ook beter bewaard bleef.

Bij één konijn trachtte ik een der achterpooten onder flexie van het kniegewricht en dorsaalflexie van het voetgewricht te fixeeren. Dit is mij echter niet gelukt, daar het dier het verband, tot tweemaal toe, in zijn geheel uitschopte. Wanneer ik dit ontdekte, kon het dier reeds $\pm$ 24 uren zonder verband geweest zijn, zoodat ik het dan niet meer kon aanleggen, zonder in de onzekerheid te verkeerren, of hier niet de kortere of langere beweging van het gewricht een andere beteekenis aan het experiment kon gegeven hebben. Ik zag dus van deze wijze van experimenteeren af.

De gevallen, waarbij het gipsverband decubitus had opge-

wekt, heb ik natuurlijk bij de bespreking der resultaten, die mijne proeven geleverd hebben, geëlimineerd. Niettegenstaande heb ik enkele dezer gevallen, met de beschrijving van den toestand der gewrichten, hieronder toch vermeld, ten einde die later te gebruiken bij de vergelijking mijner resultaten met die van andere schrijvers.

Van de ± 20 door mij genomene proeven, deel ik er hieronder slechts 15 mede, daar de overige, wegens de uitgebreidheid van den opgetreden decubitus, gangraen enz., voor mijn doel niet bruikbaar waren.

I. Wit konijn. De rechterachterpoot wordt op den 12den Februari 1880, door een gipsverband geïmmobiliseerd. Daartoe wordt de poot eerst met vaseline ingesmeerd en daarna met een mengsel van gipsbrei en uitgeplozen vlas omhuld, waarover ten laatste nog een laag gipsbrei gestreken wordt.

Het verband strekt zich tot even onder het kniegewricht uit, zoodat dit niet geïmmobiliseerd is, maar slechts het voetgewricht, en wel in maximale plantair-flexie.

Op den 8sten Maart 1880 wordt het dier dood in het hok gevonden.

De immobilisatie had dus 25 dagen geduurd.

Bij de afname van het verband blijkt dit geheel met vocht doortrokken te zijn, zoodat de haren van den poot nat en vuil gevlekt zijn.

Aan den bovenrand van het verband, even onder het kniegewricht is een uitgebreide decubitus opgetreden. Een ulcus, met ± 2 c.m. middellijn, bevindt zich hier aan de buitenzijde van het onderbeen en blijkt bij nader onderzoek tot op ontbloot been te voeren. De musculus extensor digitorum com-

munus is, tot op ongeveer 2 c.m. boven het voetgewricht, geelrood gekleurd en van een deegachtige consistentie.

De spieren van het onderbeen en den voet zijn sterk vermaerd en aanzienlijk verkort, daar de dorsaalflexie van den voet slechts eenen hoek van $\pm 70^\circ$ bedraagt, d. w. z. het gewricht heeft eene excursiebreedte van $\pm 70^\circ$.

Dezelfde hoek bedraagt aan den linker-, niet geïmmobiliseerden voet $\pm 150^\circ$.

Bij meting blijken de spieren van den Achillespees, die door sterke dorsaalflexie van den voet in maximale spanning gebracht zijn, aan den rechterachterpoot ± 8 m.m. korter te zijn dan aan den linker.

Na doorsnijding van alle spieren en pezen om het voetgewricht wordt de beweging geheel vrij. 't Blijkt dus, dat de kapsel en de banden van het gewricht nog niet tot de contractuur hebben bijgedragen, en die nog alleen door de spieren veroorzaakt wordt.

Bij opening van het gewricht, vloeien er uit de holte eenige druppels taaie vuilbruin gekleurde synovia.

De synovialis is gezwollen, duidelijk hyperaemisch, en hier en daar met kleine ecchymosen.

Het kraakbeen van de gewrichtsoppervlakten is rechts iets doffer dan links, vertoont overigens macroscopisch geene afwijkingen.

Het rechterkniegewricht, dat buiten het verband gebleven was, is even vrij bewegelijk als het linker.

Bij opening van de gewrichtsholte, wordt ook hier sterke zwelling van de synovialis en vermeerdering der synovia gevonden.

Het kraakbeen vertoont geene andere afwijkingen, dan dat dat van de tibia licht rose gekleurd is, echter nog glanzend.

Het microscopisch onderzoek wordt hier nagelaten, daar ik meende, dat het hier gevondene, wegens de opgetreden decubitus, niet zeker als alleen afhankelijk van de immobilisatie op te vatten was.

In hoeverre de veranderingen der verschillende deelen van het gewricht onder den invloed der immobilisatie alleen, of onder dien der immobilisatie en decubitus samen, ontstaan zijn, is natuurlijk bij dit geval niet met zekerheid uit te maken. Wel waarschijnlijk is het, dat de decubitus niet zonder invloed op het voetgewricht gebleven is, eerstens, daar de ontsteking zich langs een der spieren naar beneden heeft voortgeplant en het voetgewricht zeer nabij gekomen is, en tweedens daar ook in het kniegewricht, dat niet onder den invloed der immobilisatie geweest is, veranderingen te constateeren waren. Hierover echter later meer.

II. Witgrijs konijn. De rechterachterpoot wordt op den 12den Februari 1880 eveneens behandeld als bij geval I.

Den 17den Maart 1880 wordt het dier dood in het hok gevonden.

De immobilisatie heeft dus 34 dagen geduurd.

Ook hier is het gipsverband tot op de huid met vocht doortrokken.

Na afname van het verband, blijken de teenen van den voet necrotisch te zijn. De huid is blauwzwart verkleurd, de haren laten bijzonder gemakkelijk l0s en het onderhuidscelweefsel is sterk oedemateus gezwollen.

Na onderzoek blijkt zich het proces slechts tot aan het phalango-metatarsaalgewricht uit te strekken.

De geheele rechterpoot is sterk vermagerd door ver-

minderung van het spiervolume. Bij meting van de spieren van den Achillespees, blijken deze aan den rechterpoot ± 12 m.m. korter te zijn dan aan den linkerpoot.

Het voetgewricht van den geïmmobiliseerden poot heeft eene excursiebreedte van $\pm 75^\circ$, die aan de gezonde zijde $\pm 150^\circ$ bedraagt.

Na doorsnijding van de huid, de spieren en pezen om het voetgewricht, wordt de beweging in het zieke gewricht geheel vrij en gelijk aan die van het gezonde.

De belemmering in de beweging wordt hier dus nog alleen veroorzaakt door spierverskortingen. Kapsel en banden beletten de beweging hoegenaamd niet.

Bij opening van het geïmmobiliseerde voetgewricht, door doorsnijding van kapsel en banden, vloeit er eene hoeveelheid synovia uit, die iets meer schijnt te zijn dan die, welke in het andere gelijknamige gewricht aanwezig is.

In het synoviaalvlies zijn, vooral aan de achterzijde, puntvormige bloeditstortingen te constateeren, terwijl ook geringe zwelling en hyperaemie aanwezig is. Het kraakbeen en de overige deelen van het gewricht zijn zonder afwijkingen en beiderzijds volkomen gelijk.

Het kniegewricht, dat niet aan de immobilisatie onderworpen geweest is, vertoont geene afwijkingen en is volkomen gelijk aan zijn hononym.

Daar ik meende, dat ook hier, door de aan den voet opgetredene necrose, het experiment zijn waarde grootendeels verloren had, liet ik het microscopisch onderzoek na.

III. Witgrijs konijn. De linkerachterpoot wordt op den 19den Februari 1880 door een gipsverband geïmmobiliseerd.

De poot wordt van af de teenen tot boven het kniegewricht met flanellen zwachtels omwonden, waaronder aan het boveneinde eene kleine hoeveelheid watten gebracht is, ten einde daar de huid voor den rand van het gipsverband te beschermen. Over deze flanelinwikkeling wordt, onder extensie van al de gewrichten van de extremititeit, het gipsverband, aangelegd waarvoor hier smalle gipszwachtels van flanel gebruikt worden.

Om het verband wordt een koker van fijn koperdraadnet aangebracht.

Wegens het dikwijls vochtig worden van het verband, wordt dit gedurende de immobilisatie tweemaal voorzichtig, zonder den poot te bewegen, vernieuwd.

Den 12den Juni 1880 vind ik in het verband een breuk van de gipslaag, zoodat het dier den poot hier in geringe mate kan bewegen. Daar ik dien morgen geen tijd had, het verband te verwisselen, stelde ik dit tot den avond uit. Toen het dier echter 's avonds uit het hok genomen werd, bleek het mij, dat de tibia zelf, waarschijnlijk door eene ruwe beweging van het dier, gebroken was. Van de voorgenomen verbandwisseling wordt nu afgezien, en het dier door eenige aetherinjecties gedood.

De poot is dus gedurende 113 dagen geïmmobiliseerd geweest.

Het verband wordt, behalve de bovengenoemde breuk, goed in orde bevonden. De breuk in de gipslaag ligt ± 3 c.m. boven het voetgewricht, waar ook de tibia zelf gebroken is.

De meting der spieren en het bepalen der excursiebreedte zijn hier onmogelijk.

De huid en haren van den poot zijn zonder eenige afwijking.

De spieren van den poot zijn sterk vermagerd.

De rechter-, niet geïmmobiliseerde tibia beschrijft bij passieve beweging op den femur eenen hoek van $\pm 160^\circ$; het geïmmobiliseerde onderbeen slechts eenen hoek van $\pm 35^\circ$; de excursiebreedte is hier dus $\pm 35^\circ$.

Na wegname der spieren neemt de bewegelijkheid van het kniegewricht ongeveer 60° toe, zoodat nu de excursiebreedte $\pm 100^\circ$ geworden is. De bewegingsbelemmering zetelt dus in de deelen van het gewricht zelf, wat ook blijkt uit de sterke spanning van den gewrichtskapsel aan de voorzijde, bij pogingen tot flexie van het onderbeen.

Na doorsnijding van de voorste helft van den gewrichtskapsel, wordt pas de bewegelijkheid van het gewricht volkomen gelijk aan die van de niet geïmmobiliseerde rechter-extremititeit.

Bij opening van de gewrichtsholte, vloeit er slechts eene geringe hoeveelheid taaie heldere synovia uit.

Op en in het synoviaalvlies zijn nergens hyperaemische plaatsen of ecchymosen te ontdekken.

Het kraakbeen van de gewrichtsoppervlakte van den femur is aan de randen troebel, matglanzend, als het ware met een wit floers overdekt. Dit is ook vooral het geval aan het ondereinde van de sleuf, tusschen de beide condyli, waar het kraakbeen met een fijn vliesje bekleed is. Dit vliesje wordt met een pincet voor een gedeelte er afgetrokken, en vertoont bij microscopisch onderzoek, als epithelium naast elkander geschikte, endotheliumcellen, met duidelijke kernen en omtrekken.

Aan het bovenuiteinde van deze sleuf voor de beweging van de patella, is het kraakbeen nog het best behouden en

de troebelheid nog eene uiterst geringe. Bij opening van het gewricht blijkt deze plaats te beantwoorden aan dat gedeelte der sleuf, waar de patella gerust heeft; bij volkomen extensie van het kniegewricht, wordt immers de patella aan het bovenuiteinde dier sleuf gevonden.

Op het midden van de kraakbeenoppervlakten der beide femur-condylen, beantwoordende aan de plaatsen van contact met de tibia, is het kraakbeen volkomen normaal en glanzend.

Aan de achtervlakte van de beide condylen zijn eveneens twee kleine ronde plaatsen, waar het kraakbeen nog glad en glanzend van uiterlijk is. Deze twee kleine facetten beantwoorden aan de beide kleine sesambeentjes, die hier in de pezen van den musculus gastrocnemius voorkomen, en die bij extensie van het kniegewricht tegen de achtervlakte van de beide condylen aangedrukt worden.

De kraakbeenoppervlakte van de tibia vertoont hetzelfde verschijnsel, is namelijk aan de randen troebel en een weinig gefloersd, en op twee plaatsen beiderzijds van de eminentia intercondyloidea normaal glanzend.

Het synoviaalvlies van het voetgewricht is licht rose gekleurd, vertoont echter geene haemorrhagiën; de geringe vaatinjectie is hier waarschijnlijk toe te schrijven aan de breuk der tibia boven dit gewricht. Het kraakbeen van de tibia in het voetgewricht is eveneens rose gekleurd.

Het kraakbeen van den talus is aan de voorzijde evenals in het kniegewricht, dof glanzend en met een floers overtrokken. De achterzijde van den talus draagt goed glanzend normaal kraakbeen, juist op de plaats, waar het contact met het kraakbeen van de tibia heeft plaats gehad.

Voor het microscopisch onderzoek worden de van spie-

ren en pezen ontbloote extremiteiten als volgt behandeld.

Ter verwijdering van de kalkzouten worden de beenderen in eene chroomzuuroplossing van 1% gebracht, die om den anderen dag ververscht wordt. Nadat zij hierin $\pm$ drie weken vertoefd hebben, wordt deze vloeistof vervangen door schoon water, dat permanent stroomend wordt gehouden.

Hierdoor worden de gevormde chroomzure zouten en het overvloedige chroomzuur voortdurend uit de beenderen opgelost en weggespoeld. Deze permanente uitwasching wordt gedurende 4 dagen voortgezet, waarna het zoo goed mogelijk afgedroogde praeparaat in sterke alcohol ter harding wordt overgebracht. Wanneer deze na eenige weken voldoende tot stand gekomen is, worden de gewrichtsuit-einden $\pm$ 2 c.m. lang afgesneden en in een mengsel van glycerine-zeep en alcohol ingesmolten, ten einde er met het microtoom coupes van te snijden.

Deze coupes worden loodrecht op de kraakbeenoppervlakte en tevens loodrecht op de as, volgens welke het gewricht zich beweegt, genomen.

De zoo verkregen coupes worden gedeeltelijk met het borax-carmijn van GRENACHER, gedeeltelijk met eene waterige oplossing van Bismarckbruin getingeerd, welke beide kleurstoffen mij alle details duidelijk zichtbaar maakten.

Op de contingeerende plaatsen van de gewrichtsoppervlakten, vind ik den microscopischen bouw van het kraakbeen een volkomen normale. De oppervlakte is door eene scherpe lijn begrensd, evenals op dezelfde plaatsen van het niet geïmmobiliseerde gewricht. De normale drie hoofdlagen van het kraakbeen zijn hier duidelijk aanwezig.

Ter vergelijking heb ik in fig. 1 eene doorsnede afgebeeld

van de kraakbeenlaag, die in het niet geïmmobiliseerde gewricht de femurcondylen aan de onderzijde dekt.

De kraakbeenbedekking der gewrichtsvlakten, die gedurende de immobilisatie in contact geweest zijn, beantwoorden nu eveneens volkomen aan dit beeld.

Aan de randen van deze normale plaatsen, beantwoordende aan het begin der geringe dofheid, die het kraakbeen bij de opening van het gewricht vertoonde, is de oppervlakte met eene enkele laag epitheloïde cellen bekleed. Deze cellen zijn blijkbaar dezelfde, die ik gevonden had bij het onderzoek van het vliesje, dat, na de opening van het gewricht, op sommige plaatsen van de oppervlakte van het kraakbeen werd afgetrokken.

Onder deze éénlagige celbekleeding is het kraakbeen volkomen normaal. In fig. 2 is eene doorsnede van het kraakbeen op deze plaats afgebeeld.

De grens tusschen de cellaag en het daaronder liggende kraakbeen is eene zeer scherpe, zoodat het ontstaan van genoemd cellaagje uit de oppervlakkige kraakbeenlichaampjes m. i. hier moeilijk aan te nemen is.

Vervolgt men nu deze epitheloïde celbekleeding meer naar de peripherie van de gewrichtsoppervlakte, dan blijkt het, dat meerdere lagen van platte endotheliumcellen elkander dekken. Tevens ziet men tusschen deze cellen en de kraakbeengrens een dun bindweefselvliesje zich inschuiven, met aan de oppervlakte parallel loopende fibrillen en een slechts gering aantal spoelvormige bindweefselcellen.

De bouw van dit bindweefselmembraan gelijkt volkomen op dien van de bovenste bekleeding van de synovialis aan den rand van de gewrichtsoppervlakte. Eveneens als hier

in de bovenste laag geen bloedvaten doordringen, worden deze ook gemist in het dunne bindweefselvliesje, dat het kraakbeen bekleedt. Kortom, aan de randen van de kraakbeenoppervlakten ziet men zonder eenige verandering het weefsel, dat nog tot de synovialis behoort, ongemerkt in dat van het kraakbeen bekleedende vliesje overgaan.

Wat het kraakbeen hier ter plaatse betreft (fig. 3), dit blijft steeds naar de zijde van het bindweefselvliesje door eene scherpe lijn begrensd. Van eene overgang van kraakbeen in bindweefsel is hier nog niets te bespeuren. Wel neemt men in de bovenste lagen van het kraakbeen eene vermeerdering aan cellige elementen waar. Waar hier in het normale kraakbeen slechts enkele platte cellen voorkomen (fig. 1), treft men hier lange rijen van cellen met meer rondere vormen aan.

Te gelijk met deze actieve celdeeling aan de oppervlakte, verkrijgt de intercellulaire stof, aan de naar het been toegekeerde zijde van het kraakbeen, een duidelijk gestreept voorkomen, dat zich tot over het midden van de dikte van de kraakbeenlaag uitstrekt. De intercellulaire stof, juist onder het bindweefselvliesje, is hier nog doorschijnend en homogeen.

In de gewrichten van deze, gedurende 113 dagen geïmmobiliseerde extremitet is dus nog nergens eene duidelijke bindweefselverbinding tusschen het kraakbeen en het overgegroeide vliesje waar te nemen. M. i. is hier nog geen sprake van eene verandering van kraakbeenweefsel in bindweefsel. Veel meer komt het mij waarschijnlijk voor, dat van af de randen der kraakbeenoppervlakte der gewrichten de elementen van het synoviaalvlies over het niet functioneerende kraakbeen voortwoekeren.

IV. Wit konijn. De rechterachterpoot wordt op den 21^{sten} April 1880 door een gipsverband geïmmobiliseerd. Het verband wordt als bij geval III aangelegd.

Den 24^{sten} Juni wordt het dier dood in zijn hok gevonden. De immobilisatie heeft dus 64 dagen geduurd.

Het verband heeft zich goed gehouden, en is gedurende de immobilisatie niet verwisseld.

De huid en haren worden zonder afwijkingen bevonden; nergens ontsteking of decubitus.

De poot is sterk vermagerd.

De excursiebreedte van het rechterkniegewricht bedraagt $\pm 65^\circ$, die van het linker, niet geïmmobiliseerde $\pm 160^\circ$.

De excursiebreedte van het rechtervoetgewricht bedraagt $\pm 55^\circ$, die van het linker $\pm 145^\circ$.

Na verwijdering van huid en spieren wordt de beweging van beide gewrichten merkbaar vrijer, echter nog niet geheel gelijk aan die van den gezonden poot.

Na doorsnijding van den voorsten kapselwand wordt de beweging volkomen vrij.

De spieren van den Achillespees zijn aan den geïmmobiliseerden poot ± 6 m.m. korter dan aan den gezonden.

De kapselwand en synovialis zijn, vooral aan het kniegewricht aanmerkelijk verdikt; overigens zijn hier geene afwijkingen te constateeren; geen roodheid, noch bloedingen.

De synovia is verminderd, vergeleken bij die van de homonyme gezonde gewrichten.

De kraakbeenoppervlakten der verschillende gewrichtsuit-einden vertoonen overal een normaal glanzend uiterlijk. Slechts aan de randen van de gewrichtsoppervlakte van den femur en de tibia, evenals aan de voorzijde van den talusrol, is een

smallen zoom, waar het kraakbeen iets doffer voorkomen heeft.

Bij microscopisch onderzoek worden geene afwijkingen in den histologischen bouw van het kraakbeen en synoviaalvlies gevonden; alleen aan de randen van de gewrichtsooppervlakten, beantwoordende aan de macroscopisch doffe plaatsen, is het kraakbeen voorzien van eene epitheloïde celbekleding, die reeds uit meerdere lagen bestaat. Tot de vorming van fibrillair bindweefsel tusschen dit endothelium en het kraakbeen is het nog niet gekomen.

Hier zijn dus de veranderingen als gevolg van de immobilisatie nog zeer weinig gevorderd; zij bepalen zich hoofdzakelijk tot verkortingen van banden en kapsels, terwijl het kraakbeen nog slechts op die plaatsen, waar geen contact plaats vond, door een dun endothelium bekleed wordt. Dit hangt aan de randen onafgebroken samen met de intima-bekleding van de synovialis.

V. Zwart konijn. De rechterachterpoot wordt op den 21sten April 1880 door een gipsverband geïmmobiliseerd. Het verband wordt als in geval III aangelegd.

Den 6den Juli 1880 wordt het dier dood in het hok gevonden.

De immobilisatie heeft dus 76 dagen geduurd, gedurende welken tijd het verband zich goed gehouden heeft.

Verbandwisseling is niet noodig geweest.

De huid en haren worden onder het verband in gezonden staat gevonden.

De poot is sterk vermagerd door vermindering van het spiervolume.

De excursiebreedte van den geïmmobiliseerden poot be-

draagt in het kniegewricht $\pm 50^\circ$, in het voetgewricht $\pm 40^\circ$.

Aan den linkerpoot zijn deze beide hoeken respectievelijk $\pm 150^\circ$ en 140° .

Na verwijdering van huid en spieren wordt de bewegelijkheid in beide gewrichten groter, echter nog ± 20 à 30° minder dan aan de andere zijde. Bij pogingen tot beweging, spant in het kniegewricht de voorste kapselwand, in het voetgewricht de achterste kapselwand zeer sterk aan.

Eerst na doorsnijding van deze spannende gedeelten van de respectieve kapsels, wordt het mogelijk de beide gewrichten van den geïmmobiliseerden poot even sterk als die van den gezonden te flecteren.

Bij meting van de spieren van den Achillespees worden deze ± 8 m.m. korter bevonden dan aan den anderen poot.

De kapselwand en synovialis zijn sterk verdikt, overigens zonder afwijkingen.

De synovia is verminderd.

De macroscopische en microscopische veranderingen van het kraakbeen zijn dezelfde als die bij geval IV. Overbodig is het dus, de beschrijving daarvan hier nogmaals te herhalen.

VI. Zwart konijn. De rechterachterpoot wordt op den 11den Maart 1880 door een gipsverband geïmmobiliseerd.

Het verband wordt als in geval III aangelegd.

Gedurende de immobilisatie wordt het verband tweemaal verwisseld.

Den 30sten Juli 1880 wordt het dier dood in het hok gevonden.

De immobilisatie duurde dus 141 dagen.

Het verband blijkt bij de afname in goeden staat gebleven

te zijn, evenals de huid en de haren. Nergens is decubitus of ontsteking opgetreden.

De geheele poot is sterk vermagerd, door volume-afname van de spieren.

De excursiebreedte van het kniegewricht aan den gezonden poot bedraagt na de wegname der huid $\pm 150^\circ$, aan den geïmmobiliseerden poot $\pm 20^\circ$.

Bij beweging van den geïmmobiliseerden poot in het kniegewricht is hier eene hyperextensie mogelijk, waarvan de excursiebreedte $\pm 10^\circ$ bedraagt. Van de geheele 20° groote excursiebreedte beantwoordt dus slechts een hoek van 10° aan de flexie; de tibia kan naar voren en naar achteren een hoek van 10° beschrijven.

De excursiebreedte van het geïmmobiliseerde voetgewricht bedraagt $\pm 15^\circ$, van het gezonde $\pm 140^\circ$.

De lengte der spieren van den Achillespees is aan den rechterpoot ± 12 m.m. kleiner dan aan den linker.

Na wegname van alle spieren en pezen worden de excursiebreedten van de beide geïmmobiliseerde gewrichten $\pm 100^\circ$ en $\pm 95^\circ$.

Na doorsnijding van de voorste helft van den kapsel, zonder kwetsing der banden, wordt de beweging van het rechterkniegewricht nog niet volkomen vrij en gelijk aan die van het linker.

In het rechtervoetgewricht wordt de beweging na doorsnijding van de achterste helft van den kapsel volkomen gelijk aan die van het homonyme gewicht.

Bij opening van het kniegewricht vloeit er slechts een geringe hoeveelheid heldere synovia uit de holte.

Het synoviaalmembraan is nergens gezwollen, noch hyperaemisch of met ecchymosen voorzien.

De kraakbeenoppervlakten in het gewricht zijn zeer sterk veranderd, vergeleken bij die van het homonyme gewricht. In fig. 4 en 5 zijn de beide femuruiteinden van het zieke en gezonde gewricht afgebeeld.

't Eerste wat bij de opening opvalt, is, dat het femuruiteinde van den rechterpoot bij *a*, (fig. 4) aan de ondervlakte van den condylus internus eene kleine vlakke facet verkregen heeft, welke facet beantwoordt aan een dergelijke op de kraakbeenoppervlakte van de tibia.

Bij de opening van den voorsten kapselwand was het reeds dadelijk gebleken, dat de bovengenoemde hyperextensie van het gewricht aan eene verandering van de gewrichtsoppervlakten moest toegeschreven worden. Het blijkt nu, dat deze facetten der beide beenuiteinden de oorzaak zijn, eenerzijds, dat er hyperextensie mogelijk is, en anderzijds, dat de volkomen flexie niet stand kan komen. Door de verkorting van de beide gewrichtsuitenden, als gevolg der vorming van deze facetten, zijn natuurlijk ook de insertiepunten van de verschillende gewrichtsbanden elkander genaderd, en dien tengevolge ook de banden zelf iets verkort. Bij de bewegingen van het gewricht moeten zich nu deze banden tegen een groote flexie verzetten, namelijk zoodra de facet van de tibia van den femur afglijdt en op de achtervlakte van den condylus tracht te glijden. Hiervoor zijn dan de banden te kort.

Het kraakbeen op deze facetten is normaal glanzend.

Naast de facet op den binnensten condylus van den femur is het overige kraakbeen zeer troebel geworden en als het ware met een vliesje bedekt, dat zich over eene kleine uitgestrektheid naar den gewrichtsrand toe laat aftrekken.

Aan den buitenrand van den buitensten condylus is het kraakbeen in denzelfden toestand en ook met een vliesje bekleed. Aan de achtervlakte van dezen condylus heeft zich een dikker bindweefselbandje gevormd, ter breedte van ± 3 m.m., dat zich van den buitenrand van het gewricht tot aan den achtersten sulcus intercondyloideus uitstrekt.

Op de bovenachtervlakte van beide condylen zijn, evenals in het vorige geval, kleine, met glanzend kraakbeen voorziene facetten aanwezig, beantwoordende aan de daarliggende sesambeentjes.

Ook in de sleuf van de patella is het kraakbeen dof geworden en met een vliesje overdekt, dat zich slechts aan het ondereinde een weinig laat aftrekken. De plaats, waar de patella gelegen heeft, is ook dof geworden, evenals de patella zelf. De mogelijkheid om het gewricht in hyperextensie te brengen is blijkbaar ook de oorzaak van deze schijnbaar afwijkende vondst, dat hier namelijk kraakbeenveranderingen ontstaan zijn op plaatsen van contact. Bij de hyperextensie wordt echter de pees van den musc. quadriceps ontspannen, en dus ook de patella niet meer tegen den femur gedrukt, zij ligt er dan slechts los tegen.

Het kraakbeenbekselsel van de tibia heeft dezelfde veranderingen ondergaan; aan de gewrichtsranden dofheid en bekleeding met een vliesje, tot aan de plaatsen van contact met den femur.

Aan de voorvlakte van den rol van den talus, waar bij de immobilisatie geen contact met de tibia heeft plaats gehad, is het kraakbeen troebel geworden, terwijl het aan de achtervlakte volkomen glad gebleven is. Ook is het kraakbeen aan de voorzijde met een vliesje bekleed, zoodat het schijnt

alsof de voorste insertierand van den kapsel aan het geïmmobiliseerde voetgewricht den talusrol meer genaderd is, dan aan het andere voetgewricht.

Bij het microscopisch onderzoek van het kraakbeen der beide gewrichten wordt de histologische bouw van de troebele gedeelten, om de helder geblevene kraakbeenoppervlakten, van denzelfden aard bevonden als in geval III.

Aan de randen van het troebelgeworden kraakbeen bestaat slechts eene dunne epitheloïde celbekleding, die dikker wordt naarmate zij de gewrichtsranden nadert. Onder deze cellaag heeft zich ook hier het dunne bindweefsel-vliesje gevormd, dat de oppervlakte van het kraakbeen dekt. De veranderingen in het kraakbeen zelf en in de onderste lagen van het bindweefselmembraan zijn hier verder gevorderd dan in geval III.

Men vindt namelijk de kraakbeencellen in de bovenste lagen, waar in het genoemde geval reeds sterke proliferatie was opgetreden, met uitloopers voorzien. Meer en meer beginnen zij den vorm van vertakte bindweefsellichaampjes aan te nemen, terwijl de intercellulaire stof op de nog weinig gevorderde plaatsen zich fijn gestreept voordoet. (fig 8.)

Op verder gevorderde plaatsen is deze intercellulaire stof bijna geheel in bindweefselfibrillen veranderd. Men ziet, dat de in geval III reeds waargenomene fijne streeping van de onderste kraakbeenlagen, hier geheel tot aan de buitenoppervlakte is voortgegaan, en meer het voorkomen van bindweefselfibrillen verkregen heeft. (fig. 9 en 10.)

De grens tusschen het kraakbeen en het overgegroeide bindweefsel, die men op de plaatsen, waar dit bindweefsel nog dun is, duidelijk herkennen kan, is meer naar de gewrichtsranden toe reeds moeilijk meer te onderscheiden. De loodrecht op de

oppervlakte gerichte bindweefselfibrillen, die zich in het kraakbeen gevormd hebben, zijn aan de voormalige grens naar alle richtingen omgebogen. Zij vermengen zich met de aan de oppervlakte evenwijdig loopende bindweefselvliezen van het overgegroeid vliesje. (*a*, fig. 9.)

Waar het proces zoover gevorderd is, en het kraakbeen bijna geheel in bindweefsel veranderd is, zoodat het nog slechts zijn herkomst verraaft door de op rijen geschikte cellen, daar vindt men het eerste optreden van capillaire bloedvaten. Op de doorsnede, in fig. 9 afgebeeld, zijn bij *b*. fijne capillaire vaten getroffen. Zij komen niet alleen in het overgegroeide bindweefsel voor, maar ook in het uit het kraakbeen gevormde. De wand van deze jonge vaten bestaat nog slechts uit eene enkele rij van endotheliumcellen. Meer naar de gewrichtsranden toe, nemen hunne wanden een meer gevormd karakter aan. Op de gewrichtsoppervlakte van het femuruiteinde, waar deze veranderingen het verst gevorderd zijn, worden deze capillaire vaten tot op een afstand van ± 2 m.m. van den normalen gewrichtsrand aangetroffen. Het bindweefselvliesje zelf strekt zich echter reeds iets verder naar het centrum van het gewricht uit, waar het contact begint.

In beide gewrichten, het knie- en voetgewricht, worden deze veranderingen aangetroffen, natuurlijk mutatis mutandis wat betreft den vorm van de gewrichtsuitenden en de buiten contact gebleven plaatsen.

Overal waar gedurende de immobilisatie contact heeft plaats gehad, wordt het kraakbeen van normalen histologischen bouw gevonden; overal waar dit contact niet meer plaats had, daarentegen steeds de hierboven beschreven veranderingen, in meerdere of mindere mate.

VII. Grijs konijn. De linkerachterpoot wordt op den 8sten Juli 1880 door een gipsverband geïmmobiliseerd.

Het verband wordt aangelegd als in geval III. Den 2den Augustus 1880 wordt het dier dood in zijn hok gevonden.

De immobilisatie heeft dus 25 dagen geduurd.

Na afname van het verband, dat zich tamelijk goed gehouden heeft, wordt er op de hoogte van den malleolus internus een kaashaard gevonden. Deze kaashaard strekt zich naar voren en naar achteren ver over het voetgewricht uit. De huid over deze plaats is geïnjecteerd, gezwollen en laat de haren gemakkelijk los. Overigens vertoont de huid geen afwijkingen.

De spieren zijn een weinig in volume afgenomen; die van den Achillespees zijn aan de linkerzijde ± 5 m.m. korter dan aan de rechterzijde.

De excursiebreedte van het linkerkniegewricht bedraagt ongeveer 90° , die van het rechter ongeveer 150° .

De excursiebreedte van het linkervoetgewricht bedraagt ongeveer 80° , die van het rechter ongeveer 135° .

Na wegname van huid en spieren wordt de beweging in het kniegewricht, zoowel als in het voetgewricht volkomen vrij en gelijk aan die der andere zijde. De belemmering in de beweging der beide gewrichten wordt hier nog alleen door myogene contractuur veroorzaakt.

Bij de opening van het kniegewricht worden hierin geene afwijkingen gevonden.

In het voetgewricht, waarmede de genoemde kaashaard blijkt niet te communiceren, wordt eene vermeerderde hoeveelheid geelrood gekleurde synovia gevonden.

De synovialis is rood geïnjecteerd en sterk gezwollen, echter zonder ecchymosen.

Het kraakbeen van dit gewricht is licht rose van kleur, echter normaal glanzend.

De hier in het voetgewricht gevondene veranderingen zijn zonder twijfel van ontstekingachtigen aard. De nabijheid van den gevormden kaashaard is hier echter de waarschijnlijke oorzaak van dezen toestand, daar de immobilisatie nog te kort geduurd had om dergelijke veranderingen in het leven te roepen, getuige het intacte kniegewricht.

VIII. Grijs konijn. De rechterachterpoot wordt op den 31sten Mei 1880 door een gipsverband geïmmobiliseerd.

Het verband wordt als in geval III aangelegd.

Gedurende de immobilisatie éénmaal verbandwisseling.

Den 22sten Augustus 1880 wordt het dier dood in zijn hok gevonden.

De duur der immobilisatie is dus 83 dagen.

Het verband wordt bij de afname goed in orde bevonden.

De huid en haren der poot normaal, nergens decubitus of ontsteking.

De poot is sterk vermagerd door vermindering van het spiervolume. Bij meting worden de spieren van den Achillespees ± 10 m.m. korter bevonden dan aan den anderen poot.

De excursiebreedte van het kniegewricht van den rechter poot bedraagt $\pm 50^\circ$; dezelfde hoek is links $\pm 150^\circ$.

De excursiebreedte van het rechtervoetgewricht bedraagt $\pm 45^\circ$, van het linker $\pm 150^\circ$.

Na wegname van huid en spieren wordt de bewegelijkheid der beide geïmmobiliseerde gewrichten grooter, echter nog niet gelijk aan die der beide homonyme gewrichten. De normale bewegelijkheid van het rechterkniegewricht keert

eerst terug, nadat de voorste kapselwand, die bij pogingen tot flexie sterk spant, doorgesneden is. De volkomen dorsaalflexie van het voetgewricht wordt eerst mogelijk na doorsnijding van den achtersten gespannen kapselwand.

Bij opening der beide gewrichten vloeit er een kleine hoeveelheid heldere synovia af.

Het synoviaalvlies en de kapsel zijn matig verdikt, overigens zonder eenige afwijking.

De kraakbeenoppervlakten zijn in de beide gewrichten normaal van glans en kleur, behalve op de plaatsen waar gedurende de immobilisatie het contact opgeheven was. Op deze plaatsen, aan de randen der beide condyli van den femur en het voorste gedeelte van den talusrol is het kraakbeen licht troebel en dofglanzend.

Het microscopisch onderzoek leert, dat de veranderingen hier nog niet zoo ver gevorderd zijn als in geval IV. Zij beperken zich nog slechts tot een éenlagig endothelium-bebledsel van de troebele plaatsen. Het daaronder liggende kraakbeen is hoegenaamd niet verschillend van dat der homonyme gewrichten, natuurlijk wat betreft de symetrische plaatsen van de gewrichtsoppervlakten.

IX. Blauwgrijs konijn. De rechterachterpoot wordt op den 1^{sten} Juli door een gipsverband geïmmobiliseerd.

Het verband wordt als in geval III aangelegd.

Het dier wordt den 14^{den} September 1880 dood in zijn hok gevonden.

De immobilisatie heeft dus gedurende 68 dagen plaats gehad.

Bij de afname van het verband blijkt, dat er boven het

voetgewricht op de tibia een gedeelte van de huid verloren gegaan is, en een tot op het been voerend ulcus aanwezig is.

De poot is zeer sterk vermagerd.

De excursiebreedte van het rechterkniegewricht bedraagt $\pm 60^\circ$, die van het linker kniegewricht $\pm 145^\circ$.

Na doorsnijding van de spieren wordt deze excursiebreedte ongeveer 70° grooter, dus $\pm 130^\circ$. Na doorsnijding van den voorsten kapselwand wordt de bewegelijkheid als aan de gezonde zijde.

Op de hoogte van het voetgewricht is de extremiteit sterk gezwollen. De huid is oedemateus geïnfilteerd, wankleurig en laat de haren gemakkelijk los.

Bij pogingen dit gewricht te bewegen neemt men eene abnorme bewegelijkheid waar. De voet kan abnormaal ver in plantairflexie gebracht worden, en laat zich ook in zijdelingsche richtingen bewegen. Bij al deze bewegingen neemt men duidelijk crepitatie waar.

Bij de opening van het gewricht blijkt de vergrootte kapselholte, die met eene periarticulaire holte communiceert, opgevuld te zijn met eene brokkelige kaasachtige vuilgele vloeistof. Het uiteinde van de tibia, dat van kraakbeen ontbloot is, steekt voor een gedeelte necrotisch in deze holte. Ook het kraakbeen van den talus is verloren gegaan, zoodat hier een carieuze beenoppervlakte de holte toegekeerd is.

Wij vinden dus hier een purulente gewrichtsontsteking, die waarschijnlijk ontstaan is, als gevolg van eenen door het verband opgewekte decubitus en ulceratie.

Bij de opening van het kniegewricht vloeit er een vermeerderde hoeveelheid dun vloeibare synovia af.

De synovialis is hyperaemisch en licht gezwollen.

De kleur van het kraakbeen is rooder dan aan de gezonde zijde, hoewel de oppervlakte, behalve aan de gewrichtsranden goedglanzend is.

Aan deze gewrichtsranden worden de histologische verhoudingen als in geval VIII bevonden. Slechts een éénlagig endothelium bekleedt hier een smallen zoom van het kraakbeen.

X. Grijs konijn. De linkerachterpoot wordt op den 8sten Juli geïmmobiliseerd door een gipsverband, als ingeval III aangelegd.

Kort na de aanlegging van het eerste verband, wordt dit op de hoogte van de knie gebroken gevonden, wat wellicht reeds eenige dagen bestaan had.

Dadelijk wordt het verband verwisseld, echter niet meer tot boven de knie aangelegd, daar ik meende, dat de bewegingen, die in het gewricht hadden plaats gehad, niet zonder invloed op het resultaat van mijn experiment zouden blijven. Ik liet dus het kniegewricht vrij en bepaalde mij slechts tot de immobilisatie van den voet.

Gedurende de verdere immobilisatie heeft het verband zich goed gehouden.

Den 19den September wordt het dier dood in het hok gevonden.

De immobilisatie heeft dus 73 dagen geduurd.

Na de afname van het verband wordt ook hier weêr decubitus gevonden, ongeveer $\frac{1}{2}$ c.m. boven het voetgewricht. Hier vindt men een ulcus, dat tot op ontbloot been voert.

Het gewricht heeft eene abnorme bewegelijkheid, die, even als in het voorgaande geval, veroorzaakt wordt door eene purulente gewrichtsontsteking. De gewrichtsoppervlakten van tibia en talus zijn geheel verdwenen.

De inhoud van de gewrichtsholte is in een purulente kaasachtige massa verandert.

Ten gevolge van den, door het verband opgewekten decubitus is ook waarschijnlijk hier deze ontsteking van het voetgewricht ontstaan.

In het kniegewricht, dat slechts gedurende de eerste dagen geïmmobiliseerd geweest was, zijn geene andere afwijkingen te constateeren, dan een hyperaemie en zwelling van het synoviaalvlies.

Het kraakbeen enz. is volkomen normaal.

Hoewel dit experiment weinig leert omtrent den invloed der immobilisatie qua talis, vermeld ik het toch daarom, omdat het in twee opzichten niet zonder belang is. Eerstens vinden wij hier weer een purulente gewrichtsontsteking in de onmiddellijke nabijheid van een decubitus, door het verband opgewekt. Moeilijk kan dus hier de immobilisatie alleen als de oorzaak van deze ontsteking opgevat worden.

Tweedens zijn er in het kniegewricht geringe verschijnselen van ontstekingachtigen aard gevonden, niettegenstaande dit gewricht niet geïmmobiliseerd was. Deze verschijnselen kunnen dus slechts onder den invloed van het iets lager in den poot voorkomende proces ontstaan zijn.

XI. Grijs konijn. De rechterachterpoot wordt op den 23sten October 1880 door een gipsverband als in geval III geïmmobiliseerd.

Het dier wordt den 1sten November 1880 dood in het hok gevonden.

De duur der immobilisatie is dus slechts 7 dagen.

Het verband en de daaronder liggende huid wordt volkomen in orde bevonden.

De bewegingen zijn in beide pooten volkomen gelijk.

Bij de opening der gewrichten van den rechterpoot worden hoegenaamd geene afwijkingen gevonden; geen zwelling, geen hyperaemie van de synovialis.

Volkomen normale glans en kleur van het kraakbeen.

Ook het microscopisch onderzoek toont geene afwijkingen van de norm aan.

Na 7 dagen heeft dus de immobilisatie nog geen waarneembaren invloed op den toestand der gewrichten uitgeoefend.

XII. Grijs konijn. De rechterachterpoot wordt op den 23sten October 1880 door een gipsverband geïmmobiliseerd.

Het verband wordt als in geval III aangelegd.

Den 6den November 1880 wordt het dier dood in zijn hok gevonden.

De immobilisatie heeft dus 13 dagen geduurd.

Het verband wordt volkomen in orde bevonden.

Zoowel macroscopisch als microscopisch worden er in de beide gewrichten van den geïmmobiliseerden poot geene afwijkingen van de norm gevonden.

XIII. Wit konijn. De rechterachterpoot wordt op den 1sten September 1880 geïmmobiliseerd door een gipsverband, als in geval III aangelegd.

Het dier wordt den 29sten November 1880 dood in zijn hok gevonden.

De immobilisatie heeft dus 90 dagen geduurd.

Na wegnahme van het verband, dat zich goed gehouden heeft, blijken huid en haren normaal te zijn.

De poot is sterk vermagerd.

Bij meting zijn de spieren van den Achillespees ± 15 m.m. korter dan aan de andere zijde.

De excursiebreedte van het rechterkniegewricht bedraagt $\pm 40^\circ$, die van het linker $\pm 160^\circ$.

De excursiebreedte van het rechtervoetgewricht is $\pm 40^\circ$, die van het linker $\pm 150^\circ$.

Na wegsnijding van huid en spieren worden deze hoeken aan de beide gewrichten van den rechterpoot $\pm 120^\circ$.

Na doorsnijding van den voorsten kapselwand van het kniegewricht, wordt hierin volkomen flexie mogelijk.

Na doorsnijding van den achtersten kapselwand van het voetgewricht wordt ook hier de bewegelijkheid normaal.

Bij de opening van het kniegewricht vloeit er eene geringe hoeveelheid synovia af.

De kapsel en synovialis zijn matig verdikt, vooral de voorste helft.

De kraakbeenoppervlakten zijn aan de randen van de beide condyli femoris, van de tibia, en in den sulcus intercondyloideus dofglanzend en licht troebel.

In het midden van de beide eerste plaatsen is het kraakbeen normaal glanzend, eveneens als aan het bovenuiteinde van den sulcus intercondyloideus, waar de patella rustte. Deze draagt ook nog goed glanzend kraakbeen.

Aan de genoemde randen der gewrichtsoppervlakten laat zich hier en daar een dun vliesje aftrekken.

Het microscopisch onderzoek leert, dat het proces iets verder gevorderd is dan in geval VIII. Veranderingen in het kraakbeen zijn nog moeilijk te constateeren, slechts een fijne streeping van het naar het been gekeerde gedeelte. Tus-

schen de epitheloïde celbekleding en het kraakbeen heeft zich echter reeds een dun bindweefsel laagje met spoelvormige cellen ingeschoven, zoodat het beeld van een microscopische coupe ongeveer beantwoordt aan dat in fig. 3 afgebeeld.

De veranderingen in het voetgewricht zijn van denzelfden aard. Hier is de voorvlakte van den talusrol licht troebel en dofglanzend.

XIV. Wit konijn. De rechterachterpoot wordt op den 1sten November 1880 door een gipsverband, als in geval III aangelegd, geïmmobiliseerd.

Den 30sten November wordt het dier dood in het hok gevonden.

De immobilisatie heeft dus 91 dagen geduurd.

Gedurende de immobilisatie was verbandwisseling éénmaal noodig.

Bij de afname van het verband wordt dit goed in orde bevonden.

Aan den rechtersvoet blijkt droog gangraen opgetreden te zijn, dat zich tot aan het talo-cruraalgewricht uitstrekt.

De veranderingen in het voetgewricht worden verwaarloosd.

Bij het onderzoek van het kniegewricht wordt dit in denzelfden toestand gevonden als in het vorige geval.

De excursiebreedte van het kniegewricht bedraagt $\pm 50^\circ$ aan den geïmmobiliseerden poot, $\pm 150^\circ$ aan den gezonden poot.

Na wegsnijding van huid en spieren wordt deze hoek aan den rechterpoot 130° , en eerst na doorsnijding van den voorsten kapselwand gelijk aan die van den linkerpoot.

XV. Wit konijn. De rechterachterpoot wordt op den 1^{sten} September 1880 geïmmobiliseerd door een gipsverband, als in geval III aangelegd.

Den 4^{den} December 1880 wordt het dier dood in het hok gevonden.

De immobilisatie heeft dus 95 dagen geduurd.

Het verband wordt in goeden staat bevonden.

Na afname blijken huid en haren normaal te zijn.

De poot is sterk vermagerd.

Bij meting worden de spieren van den Achillespees ± 14 m.m. korter bevonden dan aan de gezonde zijde.

De excursiebreedte van het rechterkniegewricht bedraagt $\pm 30^\circ$, die van het linker $\pm 140^\circ$.

Na wegname van huid en spieren wordt deze hoek aan de rechterknie $\pm 125^\circ$.

De excursiebreedte van het rechtervoetgewricht is $\pm 30^\circ$, van het linker $\pm 135^\circ$.

Na wegname van huid en spieren wordt deze hoek in het rechtervoetgewricht $\pm 115^\circ$.

Na doorsnijding van de spannende gedeelten der kapsels van de beide gewrichten wordt de bewegelijkheid normaal.

Bij opening van het knie- en voetgewricht worden de veranderingen ongeveer dezelfde bevonden als in geval XII en XIV, echter in zooverre iets verder gevorderd, dat het bindweefselvliesje iets dikker geworden is en de troebele zoom aan de kraakbeenoppervlakten iets breeder.

De resultaten van deze mijne experimenten en onderzoeken zijn vrij sprekend. Wat ik a priori verwachtte, namelijk dat de resultaten en opinie van REYHER de meest waar-

schijnlijkste zijn, tegenover die van MENZEL, hebben mijne proeven bevestigd.

De gevallen XI en XII, waarbij zich de immobilisatie slechts over een tijd van 7 en 13 dagen uitstrekte, leerden, dat deze te kort is, om eenige verandering in het leven te roepen.

De kortste tijd, waarin eenige invloed opgemerkt werd, was 25 dagen, zooals de gevallen I en VII aantoonde.

Hier vonden wij reeds eenige verkorting der spieren, die uit de bij de meting gevondene lengteverschillen tusschen de spieren der beide achterpooten en de verminderde bewegelijkheid van het gewricht ten duidelijkste bleek.

Alle gevallen, behalve XI en XII, vertoonden deze spierverkorting en vermindering der bewegelijkheid, die beide toenamen naarmate de immobilisatie langer duurde.

In geval I, waarbij de immobilisatie 25 dagen duurde, was de excursiebreedte van het voetgewricht $\pm 70^\circ$, en in geval VI, waarbij de immobilisatie 141 dagen duurde, werd deze zelfde hoek slechts $\pm 15^\circ$ bevonden. Wel is waar werd deze onbewegelijkheid ook door kapselverkorting enz. veroorzaakt, echter niet alleen, daar na doorsnijding der spieren de bewegelijkheid steeds toenam.

Wij zien dus, dat reeds na eene immobilisatie van 25 dagen de verkorting en atrophie der spieren merkbaar wordt, en van dien tijd af steeds toeneemt, ongeveer evenredig aan den duur der gewrichtsrust.

Bij deze spieratrophie blijft echter het proces na langere immobilisatie niet stilstaan. Terwijl bij geval I, II en VII de bewegelijkheid, na doorsnijding der spannende spieren en pezen volkomen terugkeerde, vonden wij, dat dit na een immobilisatie van 64 dagen (geval IV) reeds niet meer het

geval was. Sneden wij hier en bij langer geïmmobiliseerde pooten de spieren en pezen door, zoo keerde 'de normale beweeglijkheid niet geheel terug en zagen wij, bij pogingen de extremititeit passief te bewegen, de kapselwand sterk aanspannen. Dat dan ook hierin de oorzaak moet gezocht worden van den weerstand, dien men bij die pogingen ondervond, blijkt ten duidelijkst uit het feit, dat na doorsnijding van deze spannende gedeelten van den kapsel de normale beweeglijkheid tot hare physiologische grenzen terugkeerde, of althans sterk vermeerderde. Deze verkorting van den kapselwand zagen wij bij al die experimenten, waar de immobilisatie langer dan 64 dagen duurde, en, eveneens als bij de spierversnoeiing, toenemen met den duur der gewrichtsrust.

In geval IV werd na een 64dagige gewrichtsrust de kapsel nog zoo weinig verkort gevonden, dat de beweeglijkheid na de spierdoorsnijding bijna tot de norm terugkeerde en daarvan slechts eenige graden verschilde. In geval VI daarentegen werd de excursiebreedte van het kniegewricht na de spierdoorsnijding slechts 100° bevonden, evenals in geval III na 113 dagen.

Deze bewegingsstoornis werd hier geheel, of althans in geval VI bijna geheel, door de kapselverkorting veroorzaakt. Aan de zijde, waar deze kapselverkorting op trad, bij het kniegewricht aan de voorzijde, bij het voetgewricht aan de achterzijde, zagen wij tevens de kapsel in meerdere of mindere mate in dikte toenemen.

Ten slotte zagen wij ook veranderingen in het kraakbeen optreden. Hiervan werden de eerste verschijnselen na een immobilisatie van 64 dagen waargenomen. Deze bestonden

in de vorming van eene dunne epitheloide celbekleding aan de randen van het gewricht. Naarmate de immobilisatie langer duurde, werd deze celbekleding breeder en dikker en naderde meer het centrum der gewrichtsoppervlakte, overschreed echter nooit de plaatsen, waar het contact gedurende de gewrichtsrust was blijven bestaan.

Was eenmaal deze cellaag dikker geworden, dan vond men tevens een dun bindweefselvliesje, dat uit lange fibrillen met spaarzame spoelvormige cellen bestond. Het daaronder liggende kraakbeen vertoonde in het begin van dit proces geene veranderingen, later echter werd het fijn gestreept en loste zich langzamerhand in fibrillair bindweefsel op, dat in verbinding trad met het reeds vroeger gevormde bindweefselvliesje. Gelijktijdig met deze ineenvloeiing van het uit het kraakbeen gevormde bindweefsel en het over de oppervlakte gegroeide, traden fijne capillaire vaten op, het eerst dicht bij de gewrichtsranden.

Wij zagen dus het genoemde bindweefselvliesje beginnen met een laag cellen op het kraakbeen, die steeds het eerst aan de randen der gewrichtsoppervlakten optrad. Eerst later, wanneer dit vliesje reeds een meerdere dikte verkregen had, traden veranderingen in het kraakbeen op, beginnende met vermeerderde deeling der oppervlakkige cellen, eindigende met een verandering in bindweefsel. Uit mijne proeven is niet anders gebleken, dan dat deze cel- en bindweefselbekleding steeds van de synovialis afkomstig is. De epitheloide cellen, die altijd het eerst aan de randen, het dichtst bij de insertie van den kapsel door mij werden waargenomen, gingen onafgebroken in die van het synoviaalvlies over en hadden daarmee groote overeenkomst.

Ik geloof dus met REYHER niet te kunnen aannemen, dat deze epitheloide cellen in vele gevallen door het kraakbeen zelf geleverd worden. Nooit was ik in staat aan de grenzen van het overgegroeide vliesje en het kraakbeen overgangsvormen waar te nemen.

Het bindweefselvlies was reeds lang gevormd en reeds tamelijk in dikte toegenomen, voordat de eerste veranderingen in het kraakbeen waar te nemen waren, bestaande in vermeerderde celdeeling. In het begin scheidde steeds een scherpe grens het endothelium of bindweefsellaagje van het nog normale kraakbeen. Wel is waar zag ik in dit bindweefselvliesje later capillaire vaten optreden, echter eerst dan, wanneer de kraakbeenveranderingen reeds ver gevorderd waren. In het eerste dunne vliesje zag ik hen nooit, zoolang het kraakbeen nog normaal of slechts weinig veranderd was. Ik meen hierin echter, zooals REYHER doet, moeilijk een bewijs te kunnen vinden, dat dit vliesje niet van de synovialis afkomstig kan zijn. Wij weten hoe op andere plaatsen over eene grootere uitgestrektheid en dikkere lagen de voeding der weefsels door het bindweefsel zelf kan geschieden zonder vaten. De groote cornea, bijvoorbeeld van een paarden- of runderoog moet over een veel grootere uitgebreidheid zonder vaten gevoed worden dan het dunne bindweefselvliesje, dat in het gewricht van een konijn hoogstens eenige millimeters breed wordt.

Hoewel dus het eindresultaat van mijne proeven, wat betreft de verandering van het kraakbeen, volkomen met dat van REYHER overeenkomt, moet ik echter hierin van hem verschillen, dat het mij niet is mogen gelukken plaatsen waar te nemen, waar het duidelijk was, dat het kraak-

been zelfstandig de eerste epitheloïde celbekleding geleverd had.

Wat nu den aard van het proces betreft, zoo leeren de uitkomsten van mijne proeven ten duidelijkst, dat het in geen geval als een ontstekingachtig proces op te vatten is.

In de eerste plaats is in de immobilisatie alleen door een goed aangelegd verband, dat nergens door druk decubitus enz. veroorzaken kan, moeielijk een aetiologisch moment te zoeken voor een proces van ontstekingachtigen aard. De eenvoudige rust der deelen van een gewricht kan m. i. nooit als ontstekingsprikkel inwerken.

Bovendien ontbreken steeds alle symptomen van ontsteking in die gevallen, waarbij het verband behalve door de immobilisatie geen anderen invloed op de extremiteit uitgeoefend had. Wel is waar werden in enkele gevallen, zooals bijv. in geval I, II, VII, IX en X lichte verschijnselen van ontstekingachtigen aard waargenomen, als vermeerderde synovia, hyperaemie en ecchymosen van het synoviaalvlies, maar hier werden ook altijd in de meerdere of mindere nabijheid van het gewricht haarden gevonden, door druk, enz. van het verband opgewekt. Dat de hier opgetredene ontstekingsverschijnselen op te vatten zijn als afhankelijk van deze in de huid enz. gevonden processen, al waren die soms wat ver van het gewricht verwijderd, bewijzen de gevallen I en X, waar het kniegewricht ontstekingsverschijnselen vertoonde, niettegenstaande het buiten het verband gebleven was. Hier kan toch zeker de immobilisatie niet als oorzaak opgevat worden, maar m. i. alleen de ontsteking in de lager gelegene gedeelten van de extremiteit. Waarschijnlijk is het dus, dat ook in die gevallen, waar de gewrichten wel in het verband geweest zijn,

niet de immobilisatie, maar het proces in de nabijheid de oorzaak der ontsteking was.

Zeker het allermeeft bewijst echter het bovengenoemde feit, dat in al die gevallen, waar de huid enz. normaal gebleven was en het verband geen schadelijken invloed door druk had uitgeoefend, geen enkel verschijnsel van ontstekingachtigen aard in de gewrichten waar te nemen was.

Veel meer is het proces hier op te vatten als een atrophie, en wel een atrophie ten gevolge van het niet-gebruik der deelen. Evenals alle organen en weefsels door het gebruik, door het uitoefenen hunner functien, op dien graad van stofwisseling en ontwikkeling gehouden worden, noodig om deze functiën normaal te verrichten, zoo worden ook in het gewricht de verschillende weefsels door de bewegingen in stand gehouden. Het was dus a priori te verwachten, dat de spieren, kapsels en het kraakbeen, die vorm en uitgebreidheid zouden aannemen, die aan de van hun gevergte functiën beantwoorden.

Voor deze weefsels is dit bovendien bij verschillende andere toestanden reeds lang gebleken. Wij weten hoe bij de verschillende pathologische voetvervormingen, zooals bijv. bij pes varus en pes valgus, de banden zich verkorten, naarmate hunne insertiepunten elkander naderen, en de kraakbeenoppervlakten op de tarsaalbeenderen hun plaats en vorm veranderen. Wij weten hoe bij pes equinovarus zich de insertierand van den kapsel van het voetgewricht naar achteren verplaatst, hetzelfde verschijnsel, waarvan ik bij mijne proeven het begin waarnam, namelijk atrophie van het kraakbeen aan de voorvlakte van den talusrol met verandering in bindweefsel.

Wanneer men zich voorstelt, dat voor ieder gewricht de physiologische grens tusschen synovialis en kraakbeen door

zijne normale functiën bepaald wordt, dan moet ook bij verandering der functiën deze grens zich verplaatsen. Waarschijnlijk bestaat er aan de randen van het physiologisch functioneerend gewricht in de synovialis steeds een streven, om over de kraakbeenoppervlakte heen te groeien en dit met epitheloide cellen en synoviaalweefsel te bekleeden. De wrijving en druk nu, door de normale bewegingen veroorzaakt, kan men zich voorstellen, dat aanhoudend deze nieuw gevormde weefsels vernietigen en zoo als het ware een grens trekken, waar de synovialis steeds in hare voortgroeiing belet wordt. Tevens is deze zelfde druk en wrijving ook de reden, dat het kraakbeen qua talis blijft bestaan. De functie van het gewrichtskraakbeen is immers gedrukt en gewreven te worden.

Vermindert nu de excursiebreedte van het gewricht, dan is het ook te verwachten, dat de synovialis meer naar het centrum van het gewricht zal voortgroeien, tot zij de grens bereikt heeft, waar het kraakbeen nog gedrukt en gewreven wordt. Gelijktijdig zal dan ook om dezelfde redenen het kraakbeen onder deze synovialis-woekering atrophieeren, en zich in bindweefsel veranderen ter bekleeding van het daaronder liggende been.

Wordt eindelijk de excursiebreedte van het gewricht gelijk nul, wat door volkomen immobilisatie verkregen wordt, dan zal de synovialis-woekering en kraakbeenatrophie tot aan de grenzen van het contact voortschrijden. Op de plaatsen, waar het contact blijft bestaan, wordt het kraakbeen nog gedrukt en verricht dus zijn physiologische functie.

De uitkomsten van mijne experimenten hebben dit alles mijns inziens ten duidelijkst bewezen. De immobilisatie der

gewrichten, het niet functioneeren der gewrichten veroorzaakte, evenals bij alle andere weefsels en organen, atrophie van die deelen, die niet meer aan hunne bestemming beantwoordden.

Op de kliniek van prof. VAN ITERSON was ik in de gelegenheid een eigenaardig geval van gewrichts-immobilisatie te onderzoeken.

In de ziektegeschiedenis van dezen patient vond ik daaromtrent het volgende genoteerd.

L. H. SCH., 20 jaar, arbeider. Patient heeft volgens zijn zeggen, door de stuipen, een difformiteit aan den wijsvinger der linkerhand. Daaraan is de eerste phalanx zoo geluxeed, dat haar capitulum staat tegen de volairzijde van den metacarpus en daarmede een zeer scherpen hoek maakt. In dit gewricht bestaat nog een geringe bewegelijkheid. Eveneens bewegelijk is de tweede phalanx op de eerste, doch zoo, dat de extensie, zoowel als de flexie plotseling en als met een schok tot stand komen, na eerst geweigerd te hebben. Tusschen 2^{de} en 3^{de} phalanx bestaat bijna geen bewegelijkheid.

Therapie. Amputatio digiti.

Na amputatie blijkt dat het gewrichtsuiteinde van den metacarpus op de normale plaats het kraakbeen behouden en op de nieuwe plaats aan de volairzijde het gekregen heeft. De gewrichtsuiteinden tusschen 1^{ste} en 2^{de} phalanx zijn abnormaal in twee opzichten: op dat van de 2^{de} phalanx zijn twee facetten, waarin twee condyli van de 1^{ste} passen, en die condyli zijn niet geleidelijk gekromd maar naar onder toe plotseling afgeplat, zoodat daarin de oorzaak der eigenaardige plotselinge flexie en extensie moet gezocht worden.

Het gewricht tusschen de 2^{de} en 3^{de} phalanx werd aan mij ter onderzoeking afgestaan.

De flexie van dit gewricht, dat door de permanente ligging van den vinger in den handpalm zoolang geïmmobiliseerd was, of zich althans zeer weinig bewegen kon, vond ik slechts

over een hoek van $\pm 10^\circ$ mogelijk. Normaal flecteert dit gewicht $\pm 80^\circ$. Na doorsnijding van den voorsten kapselwand, die bij pogingen tot flexie zeer sterk spant, wordt de beweging bijna geheel vrij. De verdere weerstand voor de beweging wordt veroorzaakt door den veranderden vorm der gewrichtsoppervlakten. De kraakbeenoppervlakte van het hoofdje van de 2^{de} phalanx is sterk afgeplat, zoodat de van voren naar achteren convexe oppervlakte, evenals de van links naar rechts concave van een normaal homonym gewricht, hier bijna een plat vlak geworden is. De gewrichtsoppervlakte van de 3^{de} phalanx is op dezelfde wijze afgeplat. Het is duidelijk, dat dit gewricht, zoolang de zijdelingsche banden nog bestaan, zich slechts weinig bewegen kan. Het heeft veel overeenkomst verkregen met de gewrichten tusschen de tarsaalbeenderen van den voet. De beide facetten passen juist op elkander en raken elkander over hunne geheele uitgebreidheid, zoodat dus buiten deze contingeerende oppervlakten geen kraakbeen meer te vinden is. De kapsel, die overal zeer kort en spannend is, inserreert zich aan de beide gewrichtsuitenden juist aan den rand der facetten.

In het gewricht is bijna geen synovia. In de synovialis geen afwijkingen. Het kraakbeen is normaal glad en glanzend en zonder afwijkingen.

Wij zien hier dus dezelfde gewrichtsveranderingen als bij mijne konijnen, alleen in veel verder gevorderden staat. Hier is reeds al het kraakbeen verdwenen, dat niet in contact was en de kapselinserctie is tot aan de randen van de contingeerende vlakken voortgeschoven. Beweeglijkheid is er dus bijna niet meer, alleen zooveel als de rekking van den kapsel toelaat.

Ontstekingsverschijnselen waren hier hoegenaamd niet te ontdekken.

Ten slotte nog eenige opmerkingen omtrent de hydarthros door VOLKMANN na immobilisatie waargenomen:

Uitgaande van de conclusie, die ik uit de resultaten mijner experimenten getrokken heb, namelijk, dat de zuivere immobilisatie tot aan den dood van het dier niet in staat is ontsteking op te wekken, verschil ik met MENZEL van gevoelen, wanneer hij deze gewrichtsaandoeningen beschouwt als een proces, dat reeds onder het verband begonnen is. De verklaring van VOLKMANN schijnt mij veel waarschijnlijker toe.

Tot mijn spijt was ik wegens tijdgebrek niet meer in staat hieromtrent nog te experimenteeren. Ik meen echter, dat mijne proeven voldoende bewezen hebben, dat in die gevallen, waar vóór den dood van het dier geen bewegingen in het gewricht meer plaats hebben, alle ontsteking gemist wordt. Steeds zijn echter de kapsels en synoviaalvliesen aanmerkelijk verkort gevonden, zoodat pogingen tot beweging hier noodzakelijk rekking, scheuring, kortom verschijnselen als die van een distorsie in het leven zouden roepen.

De adsistenten der chirurgische Kliniek, Dr. H. TREUB, de heeren VAN SCHILFGAARDE en VAN 'T HOFF, deelden mij meermalen mondeling mede, dat zij na de afname van een immobilisatieverband in de meeste gevallen de door VOLKMANN bedoelde hydarthros zagen optreden. Deze gewrichtsontstekingen hadden steeds groote overeenkomst met die bij distorsies.

Analyseeren wij nu de waarnemingen door TEISSIER medegedeeld (zie pag. 11), dan wordt het ons duidelijk, dat de oorzaak der ontstekingachtige processen, die hij in de onder-

zochte gewrichten constateerde, naar alle waarschijnlijkheid niet alleen in de immobilisatie gezocht moet worden. Uit zijne ziektegeschiedenissen blijkt nooit, dat de gewrichtsrust tot aan den dood eene volkomene geweest is.

In zijn eerste waarneming deelt hij een geval mede van een patient, waarvan een been, wegens een femurfractuur, gedurende 3 maanden in het apparaat van BOYER geïmmobiliseerd was. Zeker niet te gewaagd is hier de onderstelling, dat dit apparaat niet onafgebroken geapliceerd werd en dit verband gedurende dien tijd wel eenige malen zal verwisseld zijn. Bij deze verbandwisseling zal men, wel is waar wel voor de onbeweeglijkheid der fractuuruiteinden gezorgd hebben, echter zeker niet voor die in het knie- en voetgewricht, vooral daar het uit de verhandeling van TEISSIER nergens blijkt, dat hij aan deze absoluut permanente immobilisatie waarde hechtte.

Bij zijn tweede geval (pag. 12), dat een 70jarige vrouw betreft, waarvan een been gedurende 68 dagen in het apparaat van DESSAULT verbonden werd, deelt hij zelf mede, dat de immobilisatie onderbroken werd „par l'indocilité de la malade.”

Ook hier dus weer geen absoluut permanente rust.

In geval III (pag. 13) werd het extensieverband, dat gedurende 8 weken aan een been geapliceerd was, reeds 3 maanden voor den dood afgenomen. Na dien tijd werd het op goed geluk aan de natuur en de rust in bed overgelaten. Deze immobilisatie is zeker een zeer slechte geweest, want al was de patient niet in staat het been actief te bewegen, dan is dit toch zeker in al dien tijd wel eenige malen passief gebeurd, bijv. bij verlegging, verbedding enz.

Bij zijn vierde waarneming (pag. 13), dat een immo-

bilisatie betreft „en appareil” gedurende 6 maanden, hebben wij hetzelfde op te merken als bij zijn eerste waarneming.

In zijn vijfde waarneming (pag. 14) deelt hij een geval mede van een patient, van wien een been gedurende 22 maanden in verschillende apparaten geïmmobiliseerd werd. Uit deze ziektegeschiedenis blijkt echter, dat het verband meermalen verwisseld werd, bij welke gelegenheid men telkens den toestand van de fractuur onderzocht. Hoogst waarschijnlijk is het, dat bij deze manipulaties de onbeweeglijkheid van het knie- en voetgewricht niet streng in het oog gehouden werd, zoodat ook hier de gewrichtsimmobilisatie zeker geen absoluut permanente te noemen is.

Bij zijne zesde waarneming (pag. 16) is zeker in het geheel geen sprake geweest van immobilisatie. De patient, die, wegens een fractuur van het onderbeen, hiermee in een immobilisatieverband gelegen had, deed na 5 maanden pogingen om te loopen. Na eenigen tijd werd hij op nieuw bedlegerig en behandeld wegens necrose en fistels van de tibia, totdat tot de amputatie besloten werd.

In geen dezer zes waarnemingen, door TEISSIER medegedeeld, is dus de immobilisatie eene tot de autopsie permanent voortgezette geweest. Het valt niet te betwijfelen, dat dit voor een groot deel de verklaring van het feit geeft, dat de door hem gevondene afwijkingen steeds van ontstekingachtigen aard waren.

Zijn mededeelingen zijn m. i. beter op gelijke lijn te stellen met de bovengenoemde van VOLKMANN over hydarthros.

Een tweede moment, dat ook bij de gevallen van TEISSIER zeker niet zonder invloed op de gevondene afwijkingen zal gebleven zijn, is het feit, dat hij altijd extremiteten immo-

biliseerde, waaraan processen van ontstekingachtigen aard plaats grepen, als fractures enz. Wij hebben reeds bij mijne experimenten gezien, hoe in deze gevallen de nabijgelegene gewrichten onder den invloed van deze ontstekingen geraakten.

In het kort resumeerende de resultaten mijner experimenteele onderzoekingen, meen ik te hebben aangetoond:

dat een zuivere immobilisatie alleen niet in staat is, een proces van ontstekingachtigen aard in gewrichten in het leven te roepen;

dat de veranderingen, die de samenstellende deelen van een gewricht na een langdurige immobilisatie ondergaan, op te vatten zijn als het gevolg van een inactiviteits-atrophie;

dat van het gewrichtskraakbeen alleen die gedeelten atrophieeren, die gedurende de immobilisatie buiten contact gebleven zijn, terwijl de contingeerende kraakbeenoppervlakten hunnen normalen histologischen bouw behouden;

dat de door andere schrijvers gevondene gewrichtsonstekingen waarschijnlijk moeten worden verklaard, óf door eene niet tot aan de autopsie goed volgehoudene immobilisatie, óf door den invloed van ontstekingachtige processen in de meerdere of mindere nabijheid van het gewricht.

Wat zal nu het definitieve einde zijn, wanneer de immobilisatie zeer lang, over jaren wordt volgehouden?

Met de hypothese van REYHER, dat ten slotte eenige vergroeiing zou plaats grijpen, nadat het contingeerende kraakbeen in dikte steeds afgenomen is, kan ik mij op grond van het bovenstaande niet vereenigen. Wanneer wij aannemen, dat kraakbeen, dat gedrukt wordt, niet atrophieert, dan is ook eene beenige vergroeiing van het onder het kraakbeen liggende been niet mogelijk. Veel meer geloof ik, dat ten slotte twee vlakke kraakbeenfacetten, juist op elkander passend en aan de randen door een maximaal verkorten kapsel verbonden, zullen overblijven, zooals dit aan den bovenbeschrevenen vinger bijna het geval was. Het einde zou dan zijn een ware symphysis, zooals die physiologisch tusschen het os illium en het os sacrum voorkomt. Hier bestaan ook twee met kraakbeen bekleede facetten, waartusschen alle beweging onmogelijk, of althans bijna onmogelijk is, zoowel door hunnen vorm als door de kortheid der omringende banden, en die in stand gehouden worden door den grooten druk, die het wigvormige heiligbeen op de beide darmbeenderen uitoefent.

VERKLARING DER PLAAT.

- FIG. 1. Doorsnede van het kraakbeen van den femur uit het niet geïmmobiliseerde kniegewricht van konijn III.
- FIG. 2. Doorsnede van het kraakbeen van den femur uit het geïmmobiliseerde kniegewricht van konijn III, dicht bij de centrale grens van het overgegroeide vliesje.
- a.* epitheloïde cellen op de kraakbeenoppervlakte.
- FIG. 3. Doorsnede van het kraakbeen van den femur uit hetzelfde gewricht, meer naar de peripherie van de gewrichtsoppervlakte.
- a.* epitheloïde cellen,
b. bindweefselvliesje op het kraakbeen,
c. fijne streeping van het kraakbeen.
- FIG. 4. Femur-uiteinde van den geïmmobiliseerden poot van konijn VI.
- a.* afgeplatte facet met normaal kraakbeen,
b. bindweefselvliesje over de achtervlakte van den condylus gegroeid,
c. dofglanzend kraakbeen.
- FIG. 5. Femur-uiteinde van den niet geïmmobiliseerden poot van hetzelfde konijn.

FIG. 6. Tibia-uiteinde van den geïmmobiliseerden poot van konijn VI.

- a.* aan de randen overgegroeid bindweefselvliesje,
- b.* facet met normaal kraakbeen,
- c.* dofglanzend kraakbeen.

FIG. 7. Tibia-uiteinde van den niet geïmmobiliseerden poot van hetzelfde konijn.

FIG. 8. Doorsnede van het kraakbeen van den femur uit het geïmmobiliseerde kniegewricht van konijn VI.

- a.* epitheloïde cellen,
- b.* bindweefselvliesje,
- c.* fijne streeping van het kraakbeen.

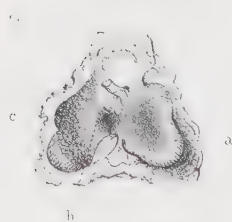
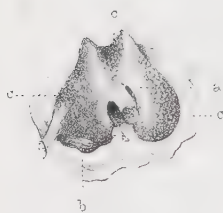
FIG. 9. Doorsnede van het kraakbeen van den femur uit het kniegewricht van konijn VI, bij de peripherie van de gewrichtsoppervlakte.

- a.* vergroeiing van het uit het kraakbeen gevormde en het over de oppervlakte gegroeide bindweefsel,
- b.* capillaire bloedvaten,
- c.* onderste gedeelte van het overgegroeide bindweefselvliesje.

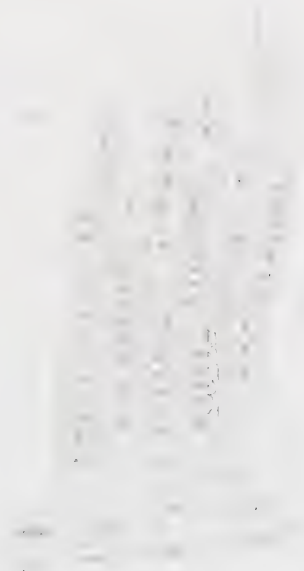
FIG. 10. Doorsnede van hetzelfde kraakbeen aan de beengrens.

Alle figuren, behalve fig. 4 tot fig. 7, zijn met de camera lucida van HARTNACK geteekend.

Meerdere verklaring in den tekst.



111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200



STELLINGEN.



I.

Langdurige absolute rust van een gewricht geeft nooit aanleiding tot ontsteking van dat gewricht.

II.

De hydarthros, die in vele gevallen eenigen tijd na de afname van een immobiliseerend verband gevonden wordt, is het gevolg van een ontstekingachtig proces, dat niet gedurende of door de immobilisatie, maar door de eerste pogingen tot beweging opgewekt is.

III.

Het synoviaalvlies is met een endothelium bekleed.

IV.

In de tunicae propriae van de acini der speekselklieren komen waarschijnlijk contractiele elementen voor.

V.

De hoofdbron van het vruchtwater is in de foetale nieren te zoeken.

VI.

In de korrelige zwelling en de degeneratie der gangliëncellen van de substantia corticalis der hersenen, moet de verklaring gezocht worden van de cerebrale symptomen, die somtijds bij infectieziekten optreden.

VII.

De iridocyclitis, die bij enkele gevallen van epidemische cerebrospinaalmeningitis als complicatie werd waargenomen, is op te vatten, als eene gelijktijdige localisatie van de infectiestof, die de meningitis veroorzaakte.

VIII.

Transfusio sanguinis bij perniciöse anaemie is af te keuren.

IX.

Bij subcutane patella-fracturen is de opening van het gewricht om de fractuureinden te hechten af te keuren.

X.

De asthenopia accommodativa ontstaat in de meerderheid der gevallen niet zoozeer door geringe accommodatiebreedte, dan wel door verkeerde ligging van het fixatie-punt in de aan de verschillende convergentiehoeken beantwoordende accommodatie-gebieden.

XI.

De resultaten der kunstmatige kindervoeding door dieren-melk zouden slechts weinig verbeteren, wanneer men het kind de moedermerk in zuigflesschen enz. toediende; omgekeerd zouden deze resultaten aanzienlijk verbeteren, wanneer men het kind direct aan de melkklieren der dieren kon laten zuigen.

XII.

MOSSO-RIEGEL'S verklaring van het ontstaan der venapols, die somtijds ook bij menschen met een normaal hart en normale bloedvaten waargenomen wordt, is onjuist.

XIII.

Bij het beoordeelen der antagonistische werking van geneesmiddelen moet scherp onderscheiden worden, of twee middelen invloed uitoefenen op hetzelfde orgaan, dan wel of zulks slechts in schijn geschiedt.

XIV.

Het gebruik van salicylzuur ter conserveering van voedingsmiddelen, die dagelijks in geen geringe hoeveelheid gebruikt worden, is af te keuren.
